RAPPORT NR. 1511 | Jens Rekdal, Tom N. Hamre og Wei Zhang

ETABLERING AV MODELLER FOR TILBRINGERTRAFIKK TIL FLYPLASSER

MØREFORSKING MOLDE
Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk

TITTEL	Etablering av modeller for tilbringertrafikk til flyplasser
FORFATTERE	Jens Rekdal, Tom N. Hamre, Numerika AS og Wei Zhang
PROSJEKTLEDER	Jens Rekdal
RAPPORT NR.	1511
SIDER	76
PROSJEKTNUMMER	2557
PROSJEKTTITTEL	Etablering av modeller for tilbringerreiser til/fra flyplasser
OPPDRAGSGIVER	Samferdselsdepartementet
ANSVARLIG UTGIVER	Møreforsking Molde AS
UTGIVELSESSTED	Molde
UTGIVELSESÅR	2015
ISSN	0806-0789
ISBN (TRYKT)	978-82-7830-230-9
ISBN (ELEKTRONISK)	978-82-7830-231-6
DISTRIBUSJON	Høgskolen I Molde, Biblioteket, pb 2110, 6402 Molde tlf 71 21 41 61 epost: biblioteket@himolde.no www.moreforsk.no

KORTSAMMENDRAG

I dette prosjektet er det laget en generell applikasjon som beregner fordelingen av reiser til flyplasser på transportmåter og startgrunnkretser. Applikasjonen er laget som en modell for valg av transport-middel og destinasjon. Den kan kjøres i et kalibreringsmodus, hvor fordelingen på startpunkter og transportmiddelvalget kan kalibreres, og et anvendelsesmodus, hvor fordelingen på startpunkter holdes fast (lik den innkalibrerte), mens transportmiddelvalget kan variere avhengig av LoS-data. Selve modellene kan legges inn ganske fritt i styrefiler som applikasjonen bruker. I styrefilene angis plassering og navn på ulike datasett (LoS-data og sonedata), og her spesifiseres/defineres variabler og koeffisienter og også selve modellformuleringene i hver modell.

Det er utviklet modeller for fire reisetyper (bosatte og besøkendes arbeidsrelaterte reiser og private reiser) for de største flyplassene i Norge. For hver flyplass og reisetype er disse modellene kalibrert inn når det gjelder transportmåte for reiser til flyplassene og når det gjelder fordelingen på bosted/besøkssted i omlandet rundt flyplassene. Kalibreringsgrunnlaget er i hovedsak hentet fra RVU på fly for 2013.

FORORD

Arbeidet i dette prosjektet er etablert som en videreføring av NTM6 prosjektet (Transportmodeller for reiser lengre enn 70 km, Rekdal m.fl. 2014), og er i sin helhet finansiert av Samferdselsdepartementet. Kontaktperson i Samferdselsdepartementet har vært Torbjørn Tråholt. NTP-transportanalyser har imidlertid gjennom Vegdirektoratet vært faglig oppdragsgiver. Kontaktperson i Vegdirektoratet har vært Oskar Kleven.

Oppdraget er gjennomført av en prosjektgruppe bestående av Wei Zhang (Møreforsking Molde AS), Jens Rekdal (Møreforsking Molde AS, prosjektleder) og Tom N. Hamre (Numerika AS). Wei Zhang har i hovedsak arbeidet med å ta ut datagrunnlaget benyttet i prosjektet, bl.a. fra reisevane-undersøkelser for flyreiser, men også fra andre datakilder. Han har også bidratt med arbeid i forbindelse med testing av de modellene som er utarbeidet. Jens Rekdal har laget modellene i dette prosjektet og også kalibrert dem mot det innsamlede datamaterialet, og har også testet modellene bl.a. ved å beregne elastisiteter. Tom N Hamre har programmert kildekode for den applikasjonen som er utviklet i forbindelse med prosjektet.

SAMMENDRAG

Bakgrunnen for dette prosjektet er at brukerne av de modellsystemene for persontransport som er i bruk i Norge, har etterlyst en mer dynamisk håndtering av tilbringertransporten til flyplassene enn de faste turmatrisene som er estimert (Husdal, 2007) og har vært i bruk frem til nå. Disse flyplass-matrisene er estimert som totalmatriser for hver flyplass når det gjelder den geografiske fordeling av reisene på bosteder og besøkssteder i omlandet, og transportmiddelfordelingen er basert på logitmodeller. Matrisene var i utgangspunktet estimert for situasjonen i 2003 men de er senere oppdatert nivåmessig for å ta høyde for veksten i antall flyreiser.

Vi er ikke kjent med at det finnes felles data for de største flyplassene i Norge som er detaljert nok til å estimere modeller for tilbringertrafikk. RVU på fly er nok det nærmeste vi kommer, men en stor del av reisene er her kun stedfestet til kommune (besøkende i omlandet rundt flyplassene det er intervjuet på), og resten til postnummer (bosatte i omlandet rundt flyplassene det er intervjuet på). Dette er en for grov stedfesting til at det kan være håp om å få estimert noe troverdig på dette materialet. De nasjonale reisevaneundersøkelsene er stedfestet til grunnkrets men i disse under-søkelsene spørres det ikke om hvilken flyplass man har benyttet, slik at man ikke vet om en reise f.eks. fra Follo har gått via Rygge eller via OSL.

Dette er bakgrunnen for at vi i dette prosjektet ikke har estimert modeller basert på et empirisk grunnlag, men har etablert modellene basert på forutsetninger om størrelsen på koeffisienter for de ulike variabler som inngår. Størrelsen på flere koeffisienter kan sikkert diskuteres og det er sikkert en del å hente på justeringer. Det har det også vært noen av underveis. Når strukturen i modellene er fastsatt, er det et spørsmål om kalibrering av transportmiddelfordeling og geografisk fordeling for hver flyplass. Kalibreringsgrunnlaget er i hovedsak hentet fra RVU på fly i 2013.

I dette prosjektet er det laget en generell og fleksibel applikasjon som beregner fordelingen av reiser til flyplasser på transportmåter og startgrunnkretser. Applikasjonen er laget som en modell for valg av transportmiddel og destinasjon hvor totalt antall reiser angis som en fast størrelse. Applikasjonen kan kjøres i et kalibreringsmodus, hvor fordelingen av reisene på startpunkter og transportmiddel-valget kan kalibreres, og et anvendelsesmodus, hvor fordelingen på startpunkter holdes fast (lik den innkalibrerte), mens transportmiddelvalget kan variere avhengig av LoS-data.

For hver flyplass er det etablert modeller for fire typer reiser:

- Arbeidsrelaterte reiser gjennomført av bosatte (befolkning + arbeidsplasser)
- Private reiser gjennomført av bosatte (befolkning)
- Arbeidsrelaterte reiser gjennomført av besøkende (arbeidsplasser)
- Private reiser gjennomført av besøkende (befolkning)

Variablene oppført i parentes bak hver reisetype benyttes som genererende/attraherende variabler for reisetypen. Disse leddene kan det åpenbart arbeides videre med. I modellene for arbeidsrelaterte reiser er det forutsatt en generisk tidsverdi på 360 kr/t, mens modellene for private reiser er spesifi-sert med en implisitt generisk tidsverdi på 160 kr/t. Følgende transportmåter er definert i RVU på fly i forbindelse med et spørsmål om valgt tilbringermåte til den flyplassen intervjuobjektene er intervjuet på:

- Bil – Kjører selv/sitter på og parkerer (BF)
- Bil – Blir kjørt av andre (hentet/levert) (BP)
- Drosje (DR)
- Leiebil (LB)
- Kollektivtransport (KT)
- Til fots/sykkel (TF)

I applikasjonens styrefil formuleres det nyttefunksjoner for hvert av disse alternativene basert på data som foreligger i TraMod_By-modellenes LoS-datafil. Nyttefunksjonene inneholder også sonespesifikke variable, som foreligger i modellsystemets sonedatafil. I tillegg kan man spesifisere flyplass-spesifikke og generelle variable og parametre (parkeringskostnader, etc.) i applikasjonens styrefil.

Modellene kunne med fordel vært ytterligere segmentert og de viktigste dimensjonene er kanskje størrelsen på reisefølget (hvor mange kan man dele reisekostnadene på hvis man reiser med bil) og antall overnattinger (hvor dyrt blir det å parkere på flyplassen i den perioden man er borte, og hvor billig kan det bli per dag ved bruk av leiebil). I modellene benyttes gjennomsnittsverdier for disse forholdene og dette gir nok litt aggregeringsfeil. Andre mulige segmenteringsdimensjoner kan være å skille mellom utenlandsreiser og innenlandsreiser, eller regulær rutetrafikk og charterreiser. Den siste type reise gir trolig flyplassene som tilbyr slik trafikk et vesentlig større omland for generering enn regulær rutetrafikk. En videre segmentering gir imidlertid fort et stort antall modeller å kalibrere, og ikke minst blir det nødvendig å fremskaffe et kalibreringsgrunnlag for hver modell. Spesielt for OSL kan imidlertid en slik utvidelse gi en bedre presisjon i kalibrering og anvendelse.

Man vil sjelden være så veldig opptatt av hvor mange *personer* som ankommer flyplassen i privatbiler (egen eller andres), drosjer og leiebiler, men i hovedsak mer opptatt av det totale antall biler som kjører til og fra flyplassene. Når applikasjonen har beregnet transportmiddelvalget for alternativene over beregnes antall biler bl.a. ut i fra gjennomsnittlig reisefølge og antall personankomster per transportmåte med bil. I utgangspunktet er det bare bilmatrisen og kollektivmatrisen som skrives ut til resultatfiler, men brukeren kan også velge å skrive ut personankomster per transportmåte. Applikasjonen skriver kun ut reisene til flyplassen. Returene fås ved å "snu" utreisene.

I kalibreringen er det lagt vekt på å gjenskape transportmiddelvalget og fordelingen på kommuner fra RVU på fly så godt som mulig. Kalibreringsarbeid kan i prinsippet pågå i det uendelige. Det er imidlertid en del stokastikk i en RVU av denne type. Om en RVU sier det skal være 100 reiser per dag, kan det i praksis godt være 50 eller 150. Siden det er mange flyplasser involvert og begrenset med ressurser i prosjektet er det nok noen flyplasser hvor kalibreringen kunne pågått noen timer/dager til.

Det er gjennomført noen tester på effekter av endrede bompenger i Oslo-området og i Møre og Romsdal. Siden det er relativt høye tidsverdier for disse reisene så gir ikke modellene så veldig store utslag for endrede bompenger. Det er også beregnet elastisiteter for endringer i generaliserte kostnadskomponenter. Elastisitetene er relativt lave sammenliknet med elastisiteter i de regionale modellene, men ikke så langt unna nivået for elastisiteter i NTM6, spesielt når man tar i betraktning at reisene i tilbringermodellene kun varierer mellom transportmåter, mens trafikken i NTM6 også kan variere mellom destinasjoner og når det gjelder reisefrekvens.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 BAKGRUNN OG INNLEDNING

Tilbringerreiser til store flyplasser inngår ikke som egne reisehensikter i TraMod_By. Definisjonsmessig er tilbringerreiser deler av lange reiser. Ved modellkjøringer med TraMod_By kommer disse reiser per dato i tillegg som faste transportmiddelspesifikke flyplassmatriser. Disse ble først etablert for de 12 største flyplassene i Norge (Husdal, 2007) og i etterkant er det supplert med flyplassmatrise for Rygge Lufthavn. Etterspørselsmatrisene for tilbringertrafikk til flyplassene ble oppdatert til 2010 i et tidligere rammeavtaleprosjekt.

I den nylig utviklede nasjonale transportmodellen NTM6, er tilbringerdelen ganske grovt behandlet. "Reisemotstanden" for tilbringerdelen er en funksjon av avstand langs vei mellom bosted og flyplass, og mellom flyplass og endepunkt for reisen (med tillegg av eventuelle bompenger eller fergekostnader). Siden det er vesentlig færre flyplasser enn det f.eks. er togstasjoner og bussholdeplasser, er tilbringerdistansene gjennomgående lengre for fly og tilbringerreisene følgelig av større betydning i transportsammenheng. En mer detaljert og eksplisitt håndtering av tilbringertransport i NTM6 er vanskelig å få implementert uten å tilføre vesentlig flere detaljer i de nasjonale nettverkene, og dette vil gå ganske kraftig på bekostning av bl.a. regnetidene. Vi ser også at NTM6, i hvert fall foreløpig, ikke treffer eksakt på trafikkomslagene på enkeltflyplasser. Det er imidlertid heller ikke 100 % kontroll på hvor mye modellen skal gi på enkeltflyplasser, da det i sammenlikningsgrunnlaget inngår en rekke typer reiser som NTM6 ikke dekker (verken utenlandsreiser gjennomført av nordmenn, innlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser, eller utlendingers reiser til/fra/i Norge, er dekket av NTM6).

Når man nå ønsker en bedre eller mer dynamisk håndtering av tilbringerreiser er det kanskje først og fremst fordi slike reiser, i noe varierende grad, inngår i tellinger og trafikkstatistikk som benyttes i forbindelse med avstemming av de regionale modellene. Man ønsker nok derfor også å få et grep på totaltrafikken til/fra flyplassene, og ikke bare den trafikken som NTM6 dekker (på OSL dekker NTM6 bare omtrent halvparten av trafikken, siden modellen kun dekker nordmenns innenlandsreiser). På mange andre flyplasser utgjør også utlandstrafikken, inkl. charterturer, en betydelig andel av totalomslaget.

I denne rapporten dokumenteres et arbeid som bygger videre på den metodikken som ble lagt til grunn i etableringen av flyplassmatrisene i 2007. Det ble da laget modeller som ble benyttet til å skape disse matrisene, men de ble ikke implementert i en programkode, kun lagt inn i Excel, hvor matrisene ble laget for hver enkelt flyplass. Det er nå laget en generell programkode for implementering av slike modeller som ble etablert i det opprinnelige prosjektet. Samme programkode kan da benyttes for de flyplasser man måtte ønske, men modellene som legges inn må kalibreres mot spesifikke data for hver flyplass. Hvis man ønsker å se på flere typer reiser (f.eks. bosatte, besøkende, arbeidsrelaterte, private), så kan modeller tilpasset hver reisetype kjøres suksessivt med det samme dataprogrammet. Siden «problemstørrelsen» her er moderat kan slike kjøringer gjøres på et blunk.

2 TRANSPORTMIDDELVALG OG FORDELING PÅ BOSTEDS/BESØK-SONER

Følgende transportmåter er definert i RVU på fly i forbindelse med et spørsmål om valgt tilbringermåte til den flyplassen intervjuobjektene er intervjuet på:

- Bil – Kjører selv/sitter på og parkerer (BF)
- Bil – Blir kjørt av andre (hentet/levert) (BP)
- Drosje (DR)

- Leiebil (LB)
- Kollektivtransport (KT)
- Til fots/sykkel (TF)

I applikasjonens styrefil formuleres det nyttefunksjoner for hvert av disse alternativene basert på data som foreligger i TraMod_By-modellenes LoS-datafil. Nyttefunksjonene kan også inneholde sonespesifikke variable, som foreligger i modellsystemets sonedatafil. I tillegg kan man spesifisere flyplass-spesifikke og generelle variable og parametre (parkeringskostnader, etc.) i applikasjonens styrefil. Da kan det beregnes en simultan fordeling av tilbringerreiser på transportmidler og soner, basert på LoS-data, sonedata og flyplass-spesifikke forhold. Med tilstrekkelig godt spesifiserte nyttefunksjoner, kan sannsynligheten for at det foretas en reise med transportmåte «m» til eller fra sone «s», skrives:

$$P(m,s) = e^{U(m,s)}/\sum_{io} e^{U(i,o)} \qquad [1]$$

Her er «i» antall tilgjengelige transportmåter og «o» antall tilgjengelige soner. I telleren i uttrykket summeres altså nyttefunksjonene for alle tilgjengelige kombinasjoner av transportmåter og soner. Uttrykket kan beregnes for alle m og s, og resultatet lagres i en (i x o) matrise med sannsynligheter som summerer seg til 1.

Nyttefunksjonene som er lagt til grunn i dette prosjektet kan skrives på formen:

$$U(m,s) = f(GK_{m,s}) + g(N_s) \qquad [2]$$

Grovt sett kan man si at funksjonen «g» reflekterer forhold som skaper eller attraherer turer, mens «f» funksjonen reflekterer generaliserte kostnader ved å reise. Modellen i [1] er en modell for valg av transportmiddel og destinasjon (MD-modell). I forbindelse med reiser generert av bosatte i et flyplassområde og reiser attrahert av besøkende i flyplassområdet vil en slik modell være relativt enkel og grei å kalibrere på plass. Leddet $g(N_s)$ i [2] vil være den genererende/attraherende delen i modellen både for bosatte og besøkende, og selv om leddet vil være forskjellig formulert for de ulike reisetypene, har vi en felles modell som kan implementeres i én og samme applikasjon.

I anvendelse for flyplasstrafikk har imidlertid modelltypen en litt ugunstig egenskap som strider litt mot intuisjonen. I en slik modell er nemlig både transportmidler og destinasjoner «i konkurranse» med hverandre. Når input data i en slik modell endrer seg vil noen sannsynligheter øke og andre reduseres. Dette fordi summen av sannsynlighetene over transportmidler og destinasjoner alltid vil summere seg til 1 (eller 100 %). Dette betyr at man kan få redusert antall turer fra bostedsoner hvor LoS, og dermed også nytten, er uforandret, fordi man eksempelvis har fått en vesentlig bedre tilgjengelighet i andre bostedssoner.

Problemet gjelder altså først og fremst for bosatte i et flyplassområde. For besøkende er det kanskje en tanke mer troverdig å forutsette at de ulike destinasjonene i flyplassområdet konkurrerer med hverandre for å attrahere reiser, men også for disse reisene er det trolig noe uheldig at antall reiser vil reduseres til områder hvor inputdata er uforandret selv om andre områder får bedre tilgjengelighet.

For å omgå dette problemet, men likevel beholde de behagelige kalibreringsegenskapene i [1] applisert på tilbringerreiser til flyplasser, er det laget en applikasjon som kan kjøre i to modus, kalibreringsmodus og anvendelsesmodus. I kalibreringsmodus benyttes [1] til å kalibrere nyttefunksjonene, inkludert fordeling på soner. I anvendelsesmodus benyttes kun de betingede sannsynlighetene fra denne modellen, $P(m|s)$, som gir transportmiddelfordelingen til flyplassen for hver sone (summerer seg til 1 for hver av sonene som er definert i omlandet til flyplassene). Disse sannsynlighetene multipliseres så med totalt antall turer, X_s, fra hver sone til flyplassen. X_s hentes fra

en matrise som er etablert i forbindelse med en kjøring i «kalibreringsmodus» hvor MD-modellen benyttes i sin helhet. Når anvendelsesmodus slås på må navn og plassering av denne matrisen for totaltrafikk til flyplassen spesifiseres i styrefilen.

3 TURGENERERING

Turgenereringen, i form av totalt antall reiser over i flyplassene for hver reisetype, holdes altså konstant med dette opplegget. Dette først og fremst fordi det er snakk om delmodeller som kun behandler en liten del av lange og ofte tidkrevende og kostbare reiser. For de aller fleste flyreiser er neppe tilbringerdelen avgjørende for reisebeslutningene. Man skal ikke se bort ifra at enkelt-prosjekter lokalisert i nærheten av en flyplass, eller prosjekter som gir en forbedret adkomst til en flyplass, også til en viss grad kan påvirke reiseomfanget totalt over flyplassen. Slike effekter tas det imidlertid ikke høyde for her. Endringer i totalt antall turer kan imidlertid enkelt legges inn, men det må da gjøres noen vurderinger om hvor store effektene på totalt antall reiser over flyplassen kan bli. Beregninger med NTM6 kan sikkert til en viss grad bidra med informasjonsgrunnlag for slike vurderinger, selv om utlendingers reiser i Norge og innlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser ikke er med i NTM6.

Tabell 3.1viser de forutsatte turgenereringstallene som er lagt til grunn i dette arbeidet. Tallene er fremkommet ved å kombinere informasjon om reisehensikt og retning (ut-/hjemreise) fra RVU på fly 2013[1] med statistikk for kommet/reist per flyplass for samme årstall. Vi skiller mellom arbeids-relaterte (arbeids- og tjenestereiser) og private (fritidsreiser, private ærend, etc.) reiser og for disse reisehensiktene også på reiser er foretatt av bosatte (utreiser) og besøkende (hjemreiser) i flyplass-området.

Tabell 3.1 Forutsatt turgenerering (til flyplass) for bosatte/besøkende og arbeidsrelaterte/private reiser per flyplass.

	Navn	Kode	Bosatte Arbeidsrelatert	Bosatte Privat	Besøkende Arbeidsrelatert	Besøkende Privat	I alt	Fordeling %
1	Oslo	OSL	3865	9374	5174	3960	22373	40 %
2	Bergen	BGO	1534	2959	1686	1331	7510	14 %
3	Stavanger	SVG	1388	2277	1398	770	5834	10 %
4	Trondheim	TRD	1541	2161	884	702	5289	10 %
5	Rygge	RYG	613	1238	367	372	2591	5 %
6	Torp	TRF	498	1324	220	488	2531	5 %
7	Tromsø	TOS	440	748	326	596	2111	4 %
8	Bodø	BOO	271	499	365	436	1571	3 %
9	Kristiansand	KRS	358	653	255	187	1452	3 %
10	Ålesund	AES	348	622	262	203	1436	3 %
11	Haugesund	HAU	165	374	273	145	957	2 %
12	Harstad	EVE	123	354	121	275	875	2 %
13	Molde	MOL	118	229	167	107	622	1 %
14	Kristiansund	KSU	94	94	163	74	425	1 %
	I alt		**11358**	**22908**	**11662**	**9648**	**55576**	**100 %**

Det kunne vært gått enda grundigere til verks når det gjelder segmentering (f.eks. skille på kjønn, etter størrelsen på reisefølget, etter antall overnattinger, mellom charter/rutefly, eller innland/ut-land). Hver ekstra segmenteringsdimensjon øker imidlertid antall modeller, eller nødvendige modell-kjøringer, multiplikativt. De 4 reisetypene vi skiller på blir fort både 8, 16, 24, 32 eller mer avhengig av hvor mange typer hvert enkelt tilleggs-segment består av (f.eks. gir 2 kjønn, 2 reisefølgestørrelser og 3 grupper når det gjelder overnatting, 4*2*2*3=48 forskjellige modeller/kjøringer). Ytterligere segmentering krever imidlertid vesentlig mer detaljerte data å kalibrere modellene mot. Det er

[1] Ved Torp lufthavn var det ikke intervjuer i RVU på fly 2013. Her er tall fra RVU på fly 2009 benyttet. På Rygge lufthavn gjennomføres ikke intervjuer i forbindelse med RVU på fly. Her er fordelingen på reisetyper for Torp lagt til grunn.

kanskje bare for de 4 største flyplassene det er nok observasjoner i RVU på fly til å ta ut data på et mer detaljert nivå enn det som allerede er gjort.

På nesten samtlige flyplasser er private reiser gjennomført av lokalt bosatte i influensområdene til flyplassene den klart største reisetypen. På de største flyplassene er det trolig en stor andel charter-reiser i disse tallene. På de 2 største flyplassene er det flere arbeidsrelaterte reiser gjennomført av besøkende enn av bosatte. På mange av de mindre flyplassene er tendensen motsatt.

Det kan være verdt å understreke at tallene i tabellen benyttes som eksogene størrelser i disse modellene. Det er f.eks. ingen mekanismer som ivaretar valg av flyplass. Beregningene for hver flyplass foregår helt isolert. Hensikten med applikasjonen er å få anslått hvor det er sannsynlig at flypassasjerer som allerede har valgt flyplass, bor eller skal til (har vært i), i flyplassenes influens-områder, og hvilken reisemåte det er sannsynlig at de bruker til/fra flyplassene.

4 EN «AIRPORT ACCESS APP»

Det er laget en fleksibel applikasjon (AirportAccess.exe) som leser LoS- og sone-data i et modell-område, som beregner matrisen med sannsynligheter for hver enkelt flyplass, som beskrevet over, og som multipliserer disse sannsynlighetene med antallet reiser, slik at vi får beregnet antallet reiser fra alle soner til flyplass for hver reisemåte. Resultatene skrives til filer på TraMod_By-format slik at de enkelt kan benyttes i forbindelse med de regionale/lokale modellene. Slik opplegget er lagt til rette beregnes reiser til flyplassen, og for å få totaltrafikken til og fra, legger man til transponatet av disse matrisene slik man også har gjort tidligere.

Applikasjonen kjøres isolert for hver flyplass. Hvis det er flere flyplasser i det området modellen dekker gjøres det beregninger for hver av disse suksessivt. Styrefilen ser ut som vist i eksempelet i rammen under. Alt som står bak linjer som starter med # er kommentarer. Alt det andre er para-metre som benyttes av applikasjonen.

Parameteren «Flyplass_sone» angir grunnkretsnummeret til den flyplassen man skal gjøre bereg-ninger for. Applikasjonen bruker denne informasjonen til å gjøre et utdrag av LoS-dataene fra alle soner tilgjengelige soner, til denne flyplass-sonen. «Flyplass_kode» og «Reise_type» benyttes til å navngi utdatafiler (OSL_BOS vil i eksempelet inngå i navnet på de resultatfiler som skrives ut). «Reiser_totalt» er det antall reiser som skal inngå for matriseberegningen. Kan være basert på RVU, statistikk eller tall direkte fra NTM6. I kalibreringen av modeller for hver flyplass er tallene i Tabell 3.1 lagt til grunn.

Reiser_totalt overstyres imidlertid hvis «Reiser_vektor» peker på en fil med totalt antall reiser per sone (på formatet «fra sone til flyplass antall reiser»). Hvis det er spesifisert en slik fil, så skifter applikasjonen modus fra å være en MD-modell (mode & destination choice) til å kun behandle transportmiddelvalget (mode choice), eller å kun være en M-modell, for hver sone. Etter inn-kalibrering, mener vi at det er dette modus modellene bør kjøres i, i hvert fall for bosatte. Når modellen kjøres i dette modus holdes total generering/attrahering per sone fast, og likt med det antallet man hadde i innkalibreringen, selv om LoS-data eller sonedata endrer seg. Endringer i input gir da kun konsekvenser for transportmiddelvalget.

«LoSdata» og SoneData» angir hvilke LoS-datasett og sonedatasett som skal benyttes i beregningen.

I den neste sekvensen kan det defineres et sett med koeffisienter som skal/kan inngå i nytte-funksjonene. Spesifisering av koeffisienter starter med koden COEFF. Nyttefunksjonene spesifiserer på linjer som starter med UTIL XX, der XX er navnet på alternativet nyttefunksjonen gjelder for.

Nyttefunksjonene kan spesifiseres med tall eller med forhåndsdefinerte koeffisienter. De må være additive i variablene, men variablene kan godt utsettes for transformasjoner. Variablene hentes fra kolonner i LoS-data (los[10] henter f.eks. kolonne 10 i LoS-filen. OBS: nummereringen av feltene i LoS-datafilen starter på 0, se kapittel 10.1) eller fra en kolonne i sonedata (sone[15] henter kolonne 15 i sonedata. OBS: nummereringen av feltene i sonedatafilen starter på 0, se kapittel 10.2).

Applikasjonen beregner antall reiser for hver transportmåte definert i UTIL per sone (definert ut fra antall soner som ifølge LoS-datafilen er tilgjengelig for hver transportmåte). I etterkant av dette lages utskrifter definert på linjer som starter med koden «MAT». Man vil sjelden være opptatt av hvor mange personer som ankommer flyplassen i privatbiler (egen eller andres), drosjer og leiebiler, men i hovedsak trolig være opptatt av totalt antall biler som kjører til og fra. Det første uttrykket under MAT, sier at antallet biler (CD) er sammensatt av bilførerturer, pluss 2*antall passasjerer som blir kjørt/hentet, pluss 1.2 ganger antallet som ankommer med drosje (litt tomkjøring), pluss antallet som ankommer med leiebil. Antallet reiser med hver av disse transportformene blir imidlertid også dividert med størrelsen på reisefølget[2]. Samtidig med at CD beregnes får også utskrifts-filen den benevningen som legges her (CD_OSL_BES_ARB.txt).

[2] Tall for gjennomsnittlig størrelse på reisefølge er hentet fra RVU på fly 2013, og varierer en del mellom reisetypene. Det som egentlig rapporteres i RVU er størrelsen på reisefølget for flyreisen. Det er ikke sikkert at reisefølget var det samme på tilbringerreisene da folk kan ha ankommet hver for seg til flyplassen.

```
# Eksempel på styrefil Airport Access Applikasjon

# Flyplass grunnkrets (OSL):
Flyplass_sone   2350503

# Flyplasskode
Flyplass_kode  OSL

# Reisetype
Reise_type  BOS_ARB

#Velg om det skal benyttes losdata inn TIL flyplass-sonen, eller ut FRA flyplass-sonen
Losdata_retning TIL

# Reiser for gjeldende beregning (bosatte):
Reiser_totalt    3865

# Reiser_totalt overstyres hvis linjen «reiser_vektor» ikke er kommentert ut.
# Det vil da ikke gjøres full MD-modellering; kun mode choice med fast etterspørsel på hver relasjon
# Fila må inneholde "frasone tilsone turer", og retning vil være i henhold til Losdata_retning satt tidligere
# Fila kan f.eks. være fra tidligere kjøring der full MD-modellering er gjort
Reiser_vektor      resultat\TOT_OSL_BOS_ARB.txt

# Losdatafil
Losdata data\Losdata_flyplasser.txt

#Sonedatafil
Sonedata data\sonedata_MMMM_2014.txt

# Koeffisienter
COEFF   ttm = -0.006
COEFF   wkt = -0.009
COEFF   twt = -0.06
COEFF   anb = -0.06
COEFF   cst = -0.001
COEFF   kmk = 3.50
COEFF   kmd = 20
COEFF   kml = 1.00
COEFF   drf = 36
COEFF   bpa = 0.8
COEFF   gd = -0.04
COEFF   PK = 308
COEFF   NT = 2.4
COEFF   LK = 1028
COEFF   s_arb = 1
COEFF   TPSDR=1.4
COEFF   TPSLB=1.5
COEFF   TPSBF=1.4
COEFF   TPSBP=1.4
COEFF   Kbf =   -0.02
COEFF   Kbp =   -1.21
COEFF   Kdr =   -1.57
COEFF   Kkt =   1.01
COEFF   Klb =   -3.12
COEFF   Ktf =   0.99
COEFF   skala = 1
COEFF   skalaBF =0.65
COEFF   skalaBP =1.0
COEFF   skalaDR =1.2
COEFF   skalaKT =0.65
COEFF   skalaLB =1.5
COEFF   skalaTF =1.0

# Nyttefunksjoner for valgalternativer
# BF = bil, fører, dvs. kjørt eller blitt kjørt med bil som parkeres på flyplassen, BP = bil, passasjer, dvs. blitt hentet/levert på flyplassen med bil
# DR = drosje, LB = leiebil, KT = kollektivtransport (buss + tog + flytog), TF = gikk til fots

UTIL  BF  Kbf + skalaBF * (ttm*los[2]+cst*(kmk*los[3]/TPSBF+bpa*((los[4]+los[6])/TPSBF)+PK*NT/TPSBF)+log(max(1, sone[1]+ s_arb*sone[23] ) )
UTIL  BP  Kbp + skalaBP * (ttm*los[2]+cst*kmk*2*los[3]/TPSBP+cst*bpa*2*((los[4]+los[6])/TPSBP)) + log(max(1, sone[1]+s_arb*sone[23] ) )
UTIL  DR Kdr + skalaDR * ( ttm*los[2]+cst*min(kmd*los[3]+drf,1280)/TPSDR ) + log( max(1, sone[1] + s_arb*sone[23] ) )
UTIL  LB  Klb + skalaLB * ( ttm*los[2]+cst*kml*los[3]/TPSLB+cst*(los[4]+los[6]+LK)/TPSLB) + log( max(1, sone[1] + s_arb*sone[23] ) )
UTIL  KT  Kkt + skalaKT * ( wkt*los[15]+ttm*los[16]+twt*sqrt(min(120,los[17]))+anb*los[18]+cst*los[19] ) + log( max(1, sone[1] + s_arb*sone[23] ) )
UTIL  TF  Ktf + skalaTF * ( gd*los[26] ) + log( max(1, sone[1] + s_arb*sone[23] ) )

# Matriseberegninger/utskrifter
MAT     CD      BF/1.4+2*BP/1.4+1.2*DR/1.4+LB/1.5
MAT     PT      KT
MAT     WK      TF
MAT     TOT    BF+BP+DR+LB+KT+TF

# "avail"-kriterier
# Verdien av exp(u) vil multipliseres med eventuelle uttrykk spesifisert nedenfor. Dette gjelder hver enkelt sonerelasjon. Lag uttrykk som er lik 0 for # utilgjengelig, og
1 for tilgjengelig. exp(u)=0 betyr det samme som å sette u = -infinity, som igjen betyr at valget ikke er tilgjengelig.
#       mode    uttrykk
# f.eks. gangdistanse mellom 0 og 10
AVAIL   TF      (los[2]>0)*(los[2]<10)
AVAIL   KT      (los[16]>0)

# LosData-felt nr for beregning av snittdist el likn
LOS_AVG         3
```

5 ETABLERING AV MODELLENE

Som skissert i tilbudet for dette prosjektet, er det altså etablert modeller for to reisehensikter, arbeidsrelaterte reiser og private reiser, men for hver av disse skilles det også mellom bosatte (de som har rapportert utreiser i RVU på fly) og besøkende (de som har rapportert hjemreiser i RVU på fly). Følgende transportmåter er definert i RVU på fly i forbindelse med et spørsmål om valgt tilbringermåte til den flyplassen intervjuobjektene er intervjuet på:

- Bil – Kjører selv/sitter på og parkerer (BF)
- Bil – Blir kjørt av andre (hentet/levert) (BP)
- Drosje (DR)
- Leiebil (LB)
- Kollektivtransport (KT)
- Til fots/sykkel (TF)

For hvert av disse alternativene formuleres det preferansefunksjoner med variabler som beskriver generaliserte kostnader for alternativet, samt variabler som attraherer/genererer reiser til/fra sonene i omlandet til flyplassene. Man står nesten helt fritt i formuleringen av slike funksjoner så lenge man benytter variabler som ligger i LoS-datafilen og i sonedatafilen for modellområdet.

Under følger et eksempel på hvordan slike funksjoner kan formuleres. Eksempelet dreier seg om arbeidsreiser for bosatte. Vi har her kuttet ut notasjonen los[i] og sone[j] og bruker heller et mer forståelig variabelnavn.

For reiser med bil hvor bilen blir parkert på flyplassen (BF) har vi i tillegg til en kalibreringskonstant, også kjøretid, kilometeravhengige kjørekostander, eventuelle utlegg til ferger og bompenger, også parkeringskostnader formulert med en dagsats (PK) og multiplisert med varighet for flyreisen i form av gjennomsnittlig antall overnattinger (NT) for den aktuelle reisetypen. Alle kostnader divideres med gjennomsnittlig størrelse på reisefølget for denne type reiser. Det siste leddet representerer turgenereringen. For arbeidsreiser forutsettes noen å starte i bostedet og noen på arbeidsplassen. En koeffisient på 1 for arbeidsplasser medfører at bosatte betyr om lag dobbelt så mye som en arbeidsplass i genereringen av reiser (det er omtrent dobbelt så mange bosatte som arbeidsplasser totalt sett).

```
U(BF) =     Kbf
            + ttm * kjøretid
            + cst * kmk * kjøredistanse/TPSBF
            + cst * bpa* ((bompenger + fergekostnader)/TPSBF)
            + cst * PK * NT/TPSBF
            + log(max(1, befolkning + s_arb * arbeidsplasser))
```

For reiser hvor man blir kjørt med bil (BP) er det om lag samme formulering. Her multipliseres kostnadene imidlertid med 2 siden hver tur til flyplassen også innebærer en retur for den som kjører. Når man returnerer etter å ha levert påløper det på den andre side ingen parkeringskostnader.

```
U(BP) =     Kbp
            + ttm * kjøretid
            + cst * kmk * 2 * kjøredistanse/TPSBP
            + cst * bpa * 2 *(bompenger + fergekostnader)/TPSBP
            + log(max(1, befolkning + s_arb * arbeidsplasser ) )
```

For reiser med drosje (DR) er kostnadene spesifisert med et kilometeravhengig ledd og en fast kostnad (drf).

U(DR) = Kdr
+ ttm * kjøretid
+ cst * (kmd * kjøredistanse + drf)/TPSDR)
+ log(max(1, befolkning + s_arb * arbeidsplasser))

Kostnadene for bruk av leiebil (LB) inkluderer kilometerkostnader, eventuelle bom og fergekostnader og et fastledd med en døgnpris for leiebil.

U(LB) = Klb
+ ttm * kjøretid
+ cst * kml * kjøredistanse/TPSLB
+ cst * (bompenger + fergekostnader + LK)/TPSLB
+ log(max(1, befolkning + s_arb * arbeidsplasser))

For kollektivtransport (KT) spesifiseres generaliserte kostnader på normal måte med gangtid, kjøretid, ventetid påstigninger og kostnad for enkeltbillett. Ventetiden settes til maksimalt 120 minutter (tur/retur) og transformeres med kvadratroten.

U(KT) = Kkt
+ wkt * gangtid
+ ttm * kjøretid
+ twt * sqrt(ventetid(max 120 min))
+ anb * påstigninger
+ cst * enkeltbillett
+ log(max(1, befolkning + s_arb*arbeidsplasser))

For reiser til fots inngår kun distanse som reisemotstand.

U(TF) = Ktf
+ gd*gangdistanse
+ log(max(1, befolkning + s_arb*arbeidsplasser))

Leddet for generering og attrahering av reiser varierer mellom de 4 ulike modellene:

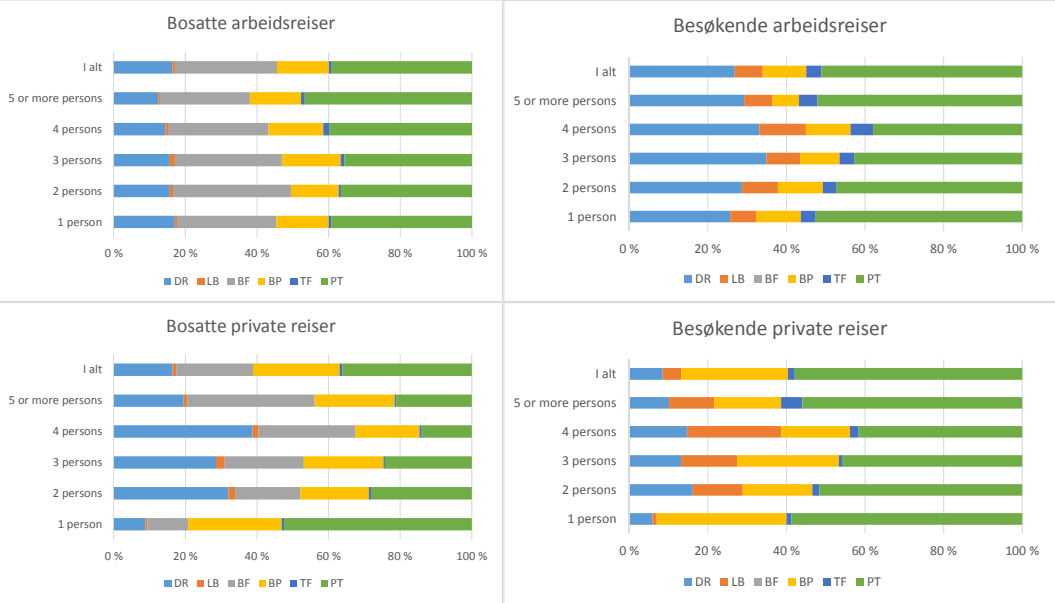
- For bosatte og arbeidsreiser benyttes befolkning + arbeidsplasser
- For bosatte og private reiser benyttes kun befolkning
- For besøkende og arbeidsreiser benyttes kun arbeidsplasser
- For besøkende og private reiser benyttes kun befolkning

En del sider ved disse nyttefunksjonene kunne sikkert vært mer presist formulert. Det er imidlertid ikke alltid så enkelt med foreliggende data. Det er f.eks. alltid et spørsmål om hvem som betaler. Når det gjelder flypassasjerer som blir kjørt av andre til flyplassen så er det her mange forskjellige konstellasjoner ute og går. Det er ikke sikkert at et pensjonistektepar som skal til Syden i 4 uker og som blir kjørt av sin datter til flyplassen, betaler for turen selv. Det er åpenbare fordeler ved å bli kjørt til flyplassen selv om pensjonistekteparet dekker kostnadene for sin datter. Hvis det innføres eller bortfaller bompenger kan det likevel være at datterens tilbøyelighet til å kjøre sine foreldre endres.

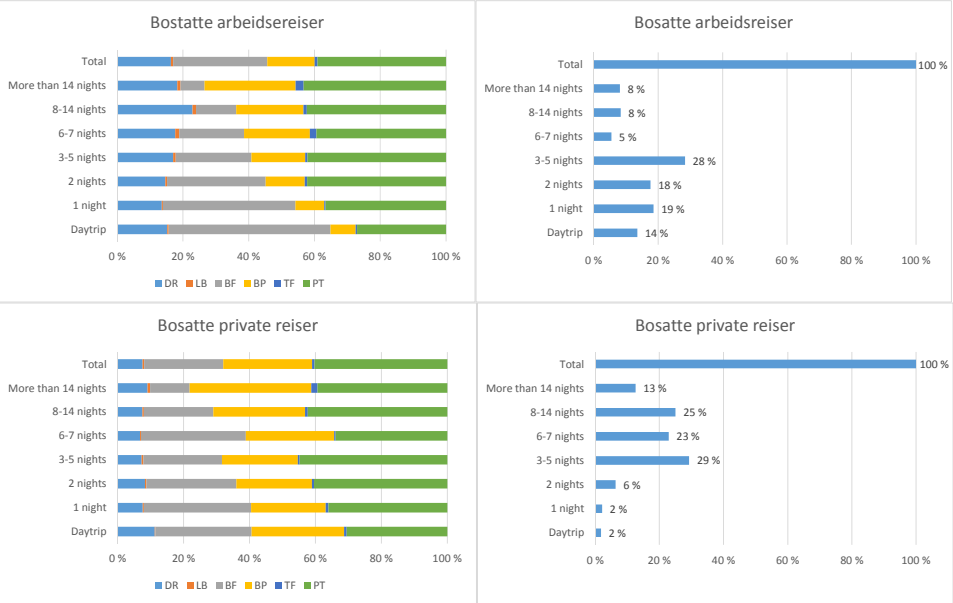
Ved bruk av leiebil, hovedsakelig benyttet av besøkende, så er det åpenbart at nytten av leiebil ikke kun dreier seg om tilbringerreisene til/fra flyplassen men til transport lokalt i besøksområdet i den perioden man skal oppholde seg der. Dette er det selvfølgelig noe problematisk å håndtere i modeller som kun ser på reisene til og fra flyplassene.

Det er også sider ved hvor mange som reiser sammen og ved varigheten av oppholdet som kan medføre relativt store konsekvenser for presisjonen ved kostnadsberegningene. For arbeidsreisene gjennomføres hhv 70 % og 75 % (bosatte, besøkende) av personer som reiser alene, ifølge det materialet som er etablert fra RVU på fly i dette prosjektet. Blant dem som reiser sammen med andre er gjennomsnittlig reisefølge på hhv 3 og 2.8 personer. For de private reisene gjennomføres hhv 30 % og 50 % (bosatte, besøkende) av personer som reiser alene. Blant dem som reiser sammen på private reiser er gjennomsnittlig reisefølge på hhv 2.7 og 2.5 personer. Figur 5-1 viser at det er ganske store forskjeller i transportmiddelvalget spesielt for de private reisene, men også for arbeidsreiser, spesielt for besøkende. Dette har ganske sikkert med reisekostnader å gjøre.

Figur 5-1 Transportmiddelvalg og reisefølge for bosatte og besøkendes arbeidsreiser og private reiser, RVU på fly 2013



Figur 5-2 Transportmiddelvalg og varighet av reisen for bosattes arbeidsreiser og private reiser, RVU på fly 2013

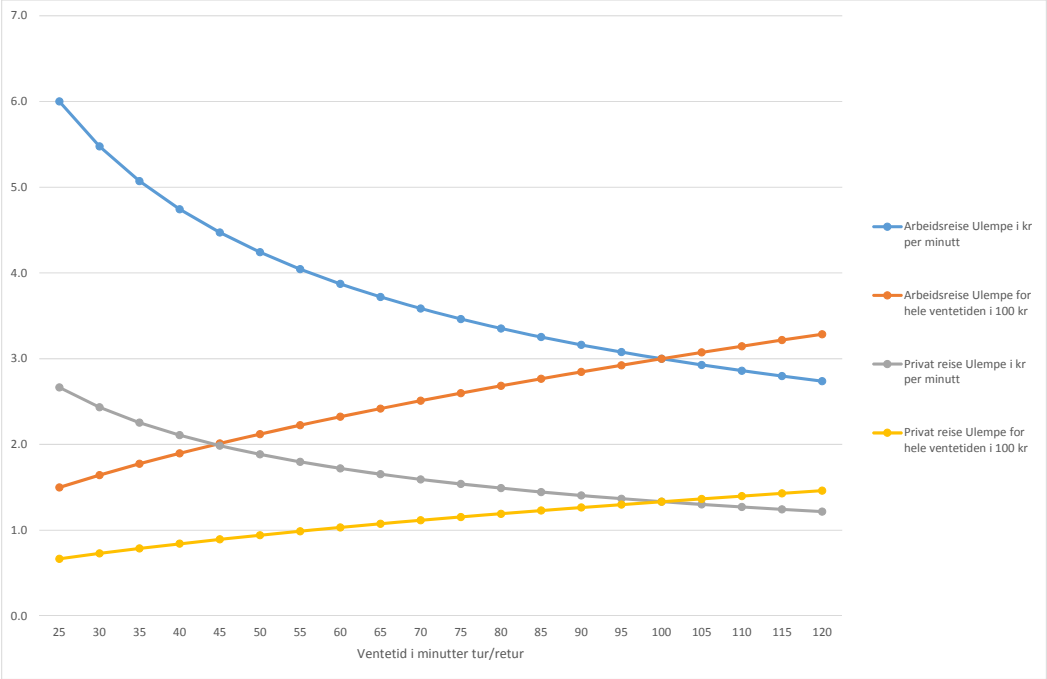


Når det gjelder varigheten av reisene så har dette først og fremst betydning for transportmiddelvalget for den delen av de reisende som er bosatt i flyplassområdet og skal ut på reise. Spesielt for tjenestereisene (gjennomsnittvarighet 4 døgn) synker andelen som velger BF med varigheten for reisen (kanskje har andre i husholdet nytte av å ha bilen hjemme og ikke parkert på en flyplass), mens spesielt andelen som blir kjørt, øker. For private reiser (gjennomsnittvarighet 7 døgn) er ikke denne tendensen like klar, men her skal vi merke oss at det er svært få reiser som varer inntil bare 2 dager (10 % til sammen).

Parameterverdiene i modellene varierer mellom arbeidsreiser og private reiser, mellom reiser gjennomført av bosatte og besøkende, og også mellom flyplasser. Tabell 5.1 viser parameterverdier for generaliserte kostnader i modellene. Disse varierer bare mellom reisehensiktene. Forholdet mellom tids- og kostnadsparameterne gir en implisitt tidsverdi på 360 kr/t for de arbeidsrelaterte reisene og på 160 kr/t for de private reisene. Disse tidsverdiene er basert på anbefalinger fra den siste tidsverdistudien i Norge (TØI. XXXX). Tidsverdiene er forutsatt felles for alle transportmidler.

For kollektivtransport vektes verdien av gangtid med 1.5 i forhold til kjøretid. Total ventetid inngår som nevnt transformert med kvadratroten, noe som innebærer at ulempen blir avhengig av størrelsen på ventetiden. Ved veldig høy frekvens (25 minutters total ventetid tur/retur) blir ulempen per minutts ventetid på 6 kr for arbeidsreisene og på 2.7 kr for private reiser. Total ulempe for hele ventetiden blir da hhv 150 kr og 67 kr. Ved «normale ventetider» (100 minutters total ventetid tur/retur) blir ulempen per minutts ventetid på 3 kr for arbeidsreisene og på 1.3 kr for private reiser. Total ulempe blir hhv 300 kr og 133 kr. Figur 5-3 viser hvordan ulempene varierer med ventetiden når håndteringen av ventetid gjøres på denne måten og med de verdier som fremgår i Tabell 5.1. Antall påstigninger for kollektivtransport verdsettes til kr 60 for arbeidsreiser og til kr 33 kr for private reiser.

Figur 5-3 Verdsetting av ulemper knyttet til ventetid



For tilbringerreiser til fots (sikkert for en stor del til/fra nærliggende hoteller) benyttes avstand langs vei (eller soneintern distanse) som tilknyttes en egen parameter.

Kilometerkostnadene for bruk av privatbil er hhv 2.1 og 3.5 kr per km. For leiebil benyttes 1 kr/km (kun drivstoff), mens kilometertaksten for drosje er satt til 20 kr/km. For drosje er det også forutsatt

et konstantledd på 45 kr. For arbeidsrelaterte reiser fratrekkes moms (div. med 0.8) for de fleste kostnadskomponenter.

Tabell 5.1 Forutsatte parameterverdier i modellene, generaliserte kostnader

Parameter	Arbeidsreise	Privat reise	Forklaring
Ttm	-0.006	-0.004	koeffisient for kjøretid
Wkt	-0.009	-0.006	koeffisient for gangtid
Twt	-0.06	-0.04	koeffisient for kvadratroten av total ventetid
Anb	-0.06	-0.05	koeffisient for antall påstigninger
Cst	-0.001	-0.0015	koeffisient for reisekostnader
Gd	-0.04	-0.04	koeffisient for gangdistanse
s_arb	1		koeffisient for arbeidsplasser
Kmk	3.5	2.1	kilometerkostnader bil
Kmd	15	20	kilometerkostnader drosje
Kml	1	1	kilometerkostnad leiebil
Drf	34	45	påstigningskostnad drosje
Bpa	0.8	0.8	rabattfaktor bom og ferge

Parameterne for størrelsen på reisefølget er beregnet med utgangspunkt i RVU på fly 2013. Disse varierer både mellom reisehensiktene og mellom bosatte/besøkende. I en RVU vil disse parameterne naturligvis også variere mellom flyplassene, men her er det nok også en betydelig del stokastikk. Som nevnt gjelder spørsmålet om størrelsen på reisefølget egentlig for flydelen av reisene og ikke for tilbringerdelen. Siden en del av trafikantene som reiser sammen på flyreisen kan ha reist hver for seg til flyplassen, kan det hende at vi får litt høye tall for reisefølge når vi baserer oss på RVU på fly.

Tabell 5.2 Forutsatte parameterverdier i modellene, størrelsen på reisefølget.

	Arbeidsreise		Privat reise		
Parameter	**Bosatt**	**Besøkende**	**Bosatt**	**Besøkende**	**Forklaring**
TPSDR	1.4	1.4	1.9	1.6	Størrelsen på reisefølget drosje
TPSLB	1.5	1.4	1.9	2.2	Størrelsen på reisefølget leiebil
TPSBF	1.4		2.4		Størrelsen på reisefølget bil parkert
TPSBP	1.4	1.3	2	1.4	Størrelsen på reisefølget bilpassasjer hentet/levert

Tabell 5.3 Kostnadskomponenter ved forskjellige flyplasser

Flyplass	Kostnadskomponent	Arbeidsreise	Privat reise
AES	Parkeringskostnad	180	610
AES	Leiebil	1368	1520
BGO	Parkeringskostnad	285	710
BGO	Leiebil	1187	1319
BOO	Parkeringskostnad	180	640
BOO	Leiebil	803	892
HAU	Parkeringskostnad	172	557
HAU	Leiebil	1003	1114
KRS	Parkeringskostnad	176	500
KRS	Leiebil	963	1070
KSU	Parkeringskostnad	160	950
KSU	Leiebil	1361	1512
MOL	Parkeringskostnad	164	730
MOL	Leiebil	1361	1512
OSL	Parkeringskostnad	308	717
OSL	Leiebil	1028	1142
SVG	Parkeringskostnad	220	730
SVG	Leiebil	1073	1192
TOS	Parkeringskostnad	180	707
TOS	Leiebil	1073	1192
TRD	Parkeringskostnad	216	730
TRD	Leiebil	1089	1210
TRF	Parkeringskostnad	156	610
TRF	Leiebil	758	842
RYG	Parkeringskostnad	176	645
RYG	Leiebil	878	975

Parkeringskostnader og leiebilpriser varierer en del mellom flyplassene. De fleste flyplasser har flere parkeringsanlegg innendørs og utendørs i varierende avstand fra terminalbygget. Vi har beregnet noen skjønnsmessige verdier basert på informasjon på Avinors internettsider for hver flyplass. Parkeringskostnader for private reiser gjennomført av bosatte i flyplassområdene dreier seg om ca. en ukes varighet. Parkeringskostnader for arbeidsreiser beregnes ved angitt døgnpris multiplisert med 2.4 som er gjennomsnittlig varighet for slike reiser. Parkeringskostnader ved flyplassene er ikke relevant for besøkende fordi disse forutsetningsvis ikke har noen bil å parkere.

Når det gjelder leiebilpriser har vi benyttet utleiefirmaet Hertz som benchmark for én dags leie for en standard småbil (Golf-klasse, prisene er hentet fra www.hertz.no). Merk at prisene for arbeids-relaterte reiser er fratrukket mva.

6 KALIBRERING

6.1 KALIBRERINGSDATA

Det er laget en rekke tabeller fra RVU på fly fra 2013 (2009 for Torp og Rygge) for hver flyplass applikasjonen skal brukes for. Tilsvarende data produseres i en oppsummeringsfil fra airport_access applikasjonen. Intervjuene i RVU på fly foregår i avgangshallen. Det skilles først og fremst på om intervjuobjektene (IO) er på vei ut (bosatte) eller på vei hjem (besøkende) når de intervjues. Det skilles videre mellom arbeidsrelaterte reiser og private reiser. Vi har altså fire kombinasjoner mht. utreise/hjemreise og arbeidsrelatert reise/privat reise. For hver av disse er det laget tabeller for transportmiddelfordeling for tilbringertype til hver av flyplassene. Disse tabellene ser ut som vist i Tabell 6.1. Slike tabeller finnes i vedleggets kapittel 10.3.1 for hver flyplass.

Det kan være grunn til å påpeke at det, som normalt er, har vært en del grums når det gjelder rapportering av bosted/besøkssted og utreise/hjemreise i RVU. Det har derfor vært nødvendig å fjerne en del observasjoner. Vi tror imidlertid disse tabellene er relativt robuste og at de i stor grad reflekterer faktisk transportmiddelfordeling til flyplassene. Når fordelingene i disse tabellene kombineres med antallet reiser beregnet ut fra kommet/reist-statistikken til Avinor (se Tabell 3.1) så har vi et brukbart anslag på antallet reiser med de ulike transportmidlene per flyplass.

Tabell 6.1 Transportmiddelfordeling for tilbringerreise til Ålesund lufthavn for bosattes og besøkendes arbeidsreiser og private reiser.

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	41 %	39 %	0 %	0 %	27 %
Bil, returnert	**BP**	22 %	36 %	20 %	42 %	31 %
Drosje	**DR**	11 %	4 %	31 %	6 %	11 %
Kollektivtransport	**KT**	26 %	20 %	28 %	41 %	26 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	21 %	11 %	5 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		24 %	43 %	18 %	14 %	100 %

Det er også laget tabeller fra RVU på fly som oppsummerer antall tilbringerreiser per kommune/fylke til hver flyplass. Tabell 6.2 gir et eksempel på hvordan disse tabellene ser ut. Slike tabeller finnes i vedleggets kapittel 10.3.3 for hver flyplass. Når tallene i tabellen kombineres med antall reiser fra Tabell 3.1 vil vi få et estimat på antall reiser fra hver kommune eller hvert fylke i flyplassenes influensområder. Merk i midlertid at det alltid er en del stokastikk involvert når man etablerer et slikt materiale fra en RVU, og at tilfeldighetene er størst for de minste tallene.

Tabell 6.2 Tilbringerreiser per kommune til Ålesund lufthavn for bosattes og besøkendes arbeidsreiser og private reiser.

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Molde	1502	0.5 %	2.7 %	0.3 %	0.1 %	1.4 %
Ålesund	1504	42.9 %	43.5 %	73.7 %	60.7 %	51.3 %
Vanylven	1511	2.0 %	0.7 %	0.3 %	0.7 %	0.9 %
Sande	1514	1.2 %	1.9 %	0.0 %	1.5 %	1.3 %
Herøy	1515	2.8 %	3.7 %	1.4 %	1.5 %	2.7 %
Ulstein	1516	5.1 %	5.0 %	7.4 %	4.6 %	5.4 %
Hareid	1517	4.5 %	3.4 %	2.9 %	4.6 %	3.7 %
Volda	1519	1.0 %	2.2 %	1.3 %	5.3 %	2.2 %
Ørsta	1520	1.4 %	3.7 %	0.0 %	2.1 %	2.2 %
Ørskog	1523	1.8 %	1.5 %	0.2 %	0.1 %	1.1 %
Norddal	1524	0.5 %	0.6 %	0.0 %	2.0 %	0.7 %
Stranda	1525	2.8 %	2.4 %	4.2 %	3.7 %	3.0 %
Stordal	1526	0.4 %	0.3 %	0.0 %	0.1 %	0.2 %
Sykkylven	1528	6.1 %	7.6 %	2.0 %	2.8 %	5.5 %
Skodje	1529	3.7 %	2.9 %	0.1 %	0.5 %	2.2 %
Sula	1531	6.8 %	5.8 %	0.7 %	2.5 %	4.7 %
Giske	1532	6.1 %	5.1 %	2.3 %	2.9 %	4.5 %
Haram	1534	5.9 %	4.4 %	1.7 %	1.3 %	3.8 %
Vestnes	1535	2.5 %	0.5 %	0.5 %	1.0 %	1.0 %
Rauma	1539	0.3 %	0.1 %	0.9 %	0.4 %	0.3 %
Midsund	1545	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Sandøy	1546	1.5 %	1.0 %	0.3 %	1.6 %	1.1 %
Aukra	1547	0.1 %	0.8 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %
Fræna	1548	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Det er også gjort forsøk på å etablere tabeller med gjennomsnittsdistanser for tilbringerreiser til hver flyplass fordelt på reisetype og transportmiddel. Utfordringen her har vært at spørsmål om dette ikke stilles i RVU på fly. Stedfestingen av startsted for tilbringerreisene er også relativt grov. For reiser som starter på bosted/arbeidssted er postnummer det mest detaljerte stedfestingsnivået, mens vi for reiser som starter på besøksstedet kun har kommunenummeret.

Vi har hatt tilgang til en koblingsfil mellom postnummer og delområder (grupper av grunnkretser gruppert etter de 6 første siffer i det 8 siffrede grunnkretsnummeret). Ved bruk av denne har vi fordelt reiser over på delområder og videre ned på grunnkretser ved bruk av grunnkretsens andel av den totale befolkning i delområdene (grunnkretsens andel av det totale antall arbeidsplasser, eller en kombinasjon av disse to er også benyttet, avhengig av reisetype[3]). For besøkende har vi kun hatt kommunenummeret å gå etter. Reisene i RVU på fly er altså overført til grunnkretser enten fra postnummer eller fra kommunenummeret. Denne overføringen gjør det mulig å beregne noen anslag på gjennomsnittlige reiselengder

Tabell 6.3 gir et eksempel på hvordan disse tabellene ser ut. Slike tabeller finnes i vedleggets kapittel 10.3.2 for hver flyplass. Det er imidlertid grunn til å påpeke at tallene, som beskrevet over, er meget grovt beregnet. I kalibreringen av modellene for hver flyplass har vi hovedsakelig forholdt oss til gjennomsnittsverdiene totalt over transportmidler og reisetype.

[3] For private reiser gjennomført av bosatte er befolkning benyttet som fordelingsnøkkel. For arbeidsreiser gjennomført av bosatte og for private reiser gjennomført av besøkende er summen av befolkning og arbeidsplasser benyttet. For arbeidsreiser gjennomført av besøkende er arbeidsplasser benyttet.

Tabell 6.3 Gjennomsnittlige reisedistanser for tilbringerreiser til Ålesund lufthavn for bosattes og besøkendes arbeidsreiser og private reiser.

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	83	93			89
Bil, returnert	**BP**	73	72	61	65	69
Drosje	**DR**	70	64	47	68	57
Kollektivtransport	**KT**	86	85	68	85	82
Leiebil	**LB**	44	52	81	89	83
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		80	82	60	75	76

6.2 KALIBRERING AV MODELLER FOR HVER FLYPLASS

Denne type modeller kunne sikkert med fordel vært estimert, men da er man avhengig av et datamateriale fra en reisevaneundersøkelse som tilkjennegir valget av transportmiddel for et utvalg av en populasjon, stedfestet på et detaljert geografisk nivå (grunnkretser). Siden RVU på fly kun er stedfestet til postnummer eller kommune utelukkes bruk av denne type undersøkelse som data-grunnlag for slik estimering. I de nasjonale reisevaneundersøkelsene hentes det ikke inn informasjon om hvilken flyplass som er brukt på de ulike reisene, og dermed er også disse undersøkelsene ute-lukket som estimeringsgrunnlag. Vi er ikke kjent med at det foreligger flyplass-spesifikke under-søkelser som tilkjennegir valget av transportmåte for tilbringerreiser, og slike undersøkelser finnes neppe for alle de største flyplassene.

En tradisjonell estimering av modeller for valg av transportmåte for tilbringerreiser, ville gitt et vesentlig større ressursbehov enn det som er lagt til grunn i dette prosjektet. «Etablering» av denne type modeller basert på «erfaringer» og mer eller mindre offisielle tidsverdier og enhetspriser for andre komponenter, vil være langt mindre ressurskrevende. I dette prosjektet er det etablert et rammeverk, i form av en fleksibel applikasjon, som kan utnyttes ved fremtidige mer empirisk orienterte etableringsmetoder.

For hver flyplass er det etablert fire modeller som alle kan kjøres ved bruk av én og samme applika-sjon ved å bruke forskjellige styrefiler med litt forskjellig innhold. Kjøringen av modellene går på et blunk også for de største flyplassene både målt i antall passasjerer og antall grunnkretser i omlandet. I kalibreringen har vi to verktøy å bruke for å oppnå så god overensstemmelse mot to kontroll-punkter som mulig:

- Kalibreringskonstantene -> antall reiser per transportmiddel
- Destinasjonsdummyer -> fordeling av reiser på kommuner/fylker

I tillegg er det altså etablert data for gjennomsnittsdistanser per transportmåte og reisetype fra RVU på fly, men disse tallene er såpass grovt beregnet at vi ikke kan legge avgjørende vekt på dem.

Konstantleddene i nyttefunksjonene for hvert transportmiddel benyttes til å skru på plass transportmiddelfordelingen for hver reisetype. Det er relativt lett å kalibrere inn transportmiddel-fordelingen. Flyplass-applikasjonen skriver ut den aggregerte fordelingen fra en kjøring til en resultatfil. Resultatet kan limes inn i excel, og sammenliknes mot den transportmiddelfordelingen man ønsker å oppnå. Fremgangsmåten er illustrert i Tabell 6.4. Her er resultatene fra en beregning vist i kolonnen merket A, mens det vi ønsker å oppnå er vist i kolonnen merket B. Forholdet B/A er fås ved å dividere B på A, og vi ser at det her ikke er store forskjeller. Kolonnen merket KOEFFS A er de parametre som har gitt resultatet i kolonnen merket A. Hvis man vil komme enda nærmere target setter man i gang en ny kjøring med parametrene i kolonnen NYE KOEFFS. Disse er beregnet ved formelen:

NYE KOEFFS = KOEFFS A + ln(B/A)

Tabell 6.4 Fremgangsmåte ved kalibrering av konstantleddene i nyttefunksjonene

	REISER BEREGNET (A)	%	TARGET (B)	%	B/A	LN(B/A)	KOEFFS A	NYE KOEFFS
BF	213	43 %	210	42 %	0.99	-0.013	0.905	0.892
BP	109	22 %	112	23 %	1.03	0.029	0.333	0.362
DR	106	21 %	105	21 %	0.99	-0.013	0.026	0.013
KT	66	13 %	67	14 %	1.02	0.021	-0.334	-0.313
LB	3	1 %	3	1 %	0.97	-0.032	-2.323	-2.355
TF	1	0 %	1	0 %	0.97	-0.034	0.710	0.676
	498	100 %	498	100 %	1.00			

Erfaringsmessig er det slik at transportmiddelvalget er lettkalibrert, og at endringer her i ganske liten grad påvirker den situasjon man har når det gjelder attrahering/generering.

I de fleste modellene er det lagt inn geografiske kalibreringskonstanter for generering/attraksjon. Kalibreringen gjøres ved å legge til et eller flere ekstra ledd i alle nyttefunksjoner i styrefilen, som består av en dummyvariabel som trer i kraft for det geografiske området hvor turgenereringen/attraheringen skal opp eller ned, og en koeffisient hvor fortegnet styrer retningen og absoluttverdien styrer doseringen. I en nyttefunksjon kan dette leddet f.eks. se slik ut:

….+ (sone[35]==301)*OSL +….

Sonekolonne 35 er kommunenummeret til grunnkretsene, og denne formuleringen trer dermed i kraft kun for Oslo. Koeffisienten OSL er definert under COEFF-delen i styrefilen. Innføring av geografisk kalibrering påvirker i liten grad transportmiddelfordelingen. Flyplassapplikasjonen skriver ut en fordeling av reisene på kommuner i oppsummeringsfilen for hver kjøring.

De innkalibrerte konstantleddene og geografiske dummyvariabler for hver flyplass er vist i vedleggets kapittel 10.4.1 og 10.4.2. Det er grunn til å påpeke at kalibreringen av modeller for hver enkelt flyplass som det redegjøres for i avsnittene under er basert på LoS-data fra de regionale modellene, beregnet (med CUBE) i forbindelse med de grunnprognoser som er laget siste halvår 2014. Vi vet ikke hvor god kvalitet det er på disse LoS-data og har heller ikke hatt noe grunnlag til å gjøre noen vurderinger av dette. Sonedata er også hentet fra det som er brukt i forbindelse med grunnprognosene og representerer 2014 når det gjelder befolkning. Andre datafelt i sonedatafilen er ikke oppdatert med det som er innhentet av nye data i forbindelse med etableringen av NTM6, slik at mye av dette er det opprinnelige materialet som representerer 2001, og hvor det er en del kjente feil og mangler.

Kalibreringen foregår på følgende måte:

Først kjøres alle de 4 modellene en runde i kalibreringsmodus, med kalibreringskonstanter satt til 0 og uten geografiske dummyvariabler. Modellene startes med en *.bat fil med følgende innhold:

```
AirportAccess-1.0.3.exe --styrefil=KRS_BOS_PRI_styrefil_MD.txt
copy aa-app.rep KRS_BOS_PRI_MD.rep

AirportAccess-1.0.3.exe --styrefil=KRS_BES_PRI_styrefil_MD.txt
copy aa-app.rep KRS_BES_PRI_MD.rep

AirportAccess-1.0.3.exe --styrefil=KRS_BOS_ARB_styrefil_MD.txt
copy aa-app.rep KRS_BOS_ARB_MD.rep

AirportAccess-1.0.3.exe --styrefil=KRS_BES_ARB_styrefil_MD.txt
copy aa-app.rep KRS_BES_ARB_MD.rep
pause
```

Resultatene fra de fire resulterende oppsummeringsfilene for hver flyplass (*.rep filene i boksen over) kopieres inn i EXCEL. Nye konstantledd beregnes med formelen (se forklaringen i forbindelse med Tabell 6.4 over):

NYE KOEFFS = KOEFFS A + ln(B/A)

De nye konstantleddene skrives inn i styrefilene for hver av modellene, og modellene kjøres på nytt. Samme prosedyre følges inntil man får den transportmiddelfordeling som er hentet fra RVU på fly (se vedleggs-kapittel 10.3.1). «Konvergens» for transportmiddelvalget, oppnås normalt etter 1 til maks 3 runder. Når modellene produserer riktig transportmiddelfordeling begynner man å se på den geografiske fordelingen. Modellenes fordeling sammenholdes med data fra RVU på fly for hver flyplass (se vedleggs-kapittel 10.3.3). Der det er store avvik legges det inn geografiske dummyvariabler av typen:

….+ (sone[35]==301)*OSL +….

Dette gjøres på samme måte for alle nyttefunksjoner i en modell, men det som legges inn kan godt variere mellom modellene for en flyplass. Man bør kun korrigere avvik som utgjør litt reiser. Hvis RVU viser 1 reise til/fra en kommune, mens modellen gir 7, så er dette et stort relativt avvik, men det utgjør så lite at det kan ignoreres. Hvis RVU gir 10 reiser mens modellen gir 70, så er det større grunn til å korrigere det. Er det snakk om 500 reiser fra RVU og 560 reiser i modellen så bør man kanskje også korrigere. Selv om avviket i prosent her er vesentlig mindre er det fortsatt snakk om litt reiser. Grensene for hvilke avvik som bør korrigeres avhenger litt av hvor mange reiser man har for flyplassene, og selvsagt en del av hvor god tid man har i kalibreringen. For områder med få reiser utgjør stokastikken i RVU såpass at det kanskje er litt tilfeldig om vi får 1 eller 10 reiser med det materialet vi har, eller om det er 10 eller 20 reiser, og også om det er 50 eller 100 reiser.

Merk at kalibreringen i utgangspunktet baseres på LoS-data for lavtrafikk. For de aller fleste flyplasser er det trolig bare en liten andel av trafikken som utsettes for eventuelle køproblemer. Siden de fleste flyplasser er lokalisert i utkantområdene av nærliggende byer er det vel kun den delen av trafikken som lander tidlig (0600-0900) om morgenen eller som skal lette tidlig kveld (1600-1900) kom kan risikere å bli utsatt for køproblemer på reisen til/fra flyplassen. Resten av ankomstene og avreisene vil enten foregå i lavtrafikkperioder, eller motstrøms rushtrafikk. Det er imidlertid mulig å vekte sammen LoS-data for lavtrafikk og LoS-data for rush. Formuleringen for reisetid som er benyttet for bilreiser i kalibreringen er:

….+ ttm*los[2] +….

Det er ingen ting i veien for å f.eks. skrive:

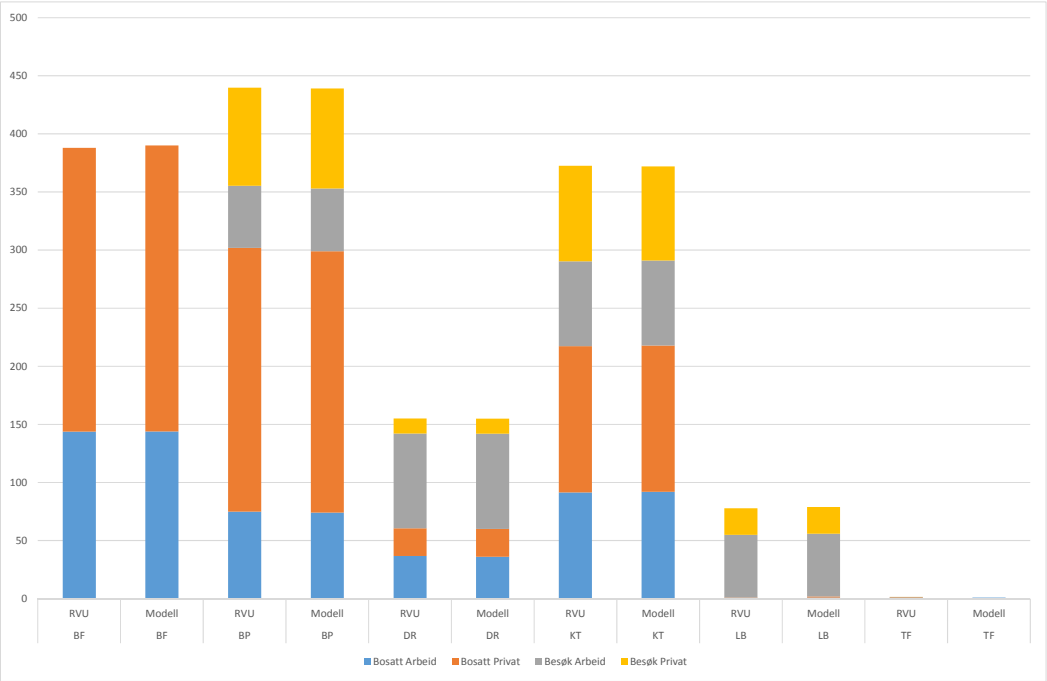
….+ ttm*(v*los[2] + (1-v) los[9]) +….

Den første formuleringen bruker kun LoS-data for lavtrafikk, mens LoS-data for lavtrafikk vektes sammen med LoS-data for rushtrafikk i den siste. Vektfaktoren, «v» kan også variere mellom de 4 ulike reisetypene vi har modeller for. Dette er imidlertid ikke gjort i kalibreringen her.

6.2.1 AES – ÅLESUND LUFTHAVN, VIGRA

Over Ålesund lufthavn gikk det ifølge det materialet som er tilrettelagt i dette prosjektet ca. 2900 reiser i gjennomsnitt per døgn i 2013, dvs. ca. 1450 reiser i retning til flyplassen og like mange fra flyplassen. Figur 6-1 viser hvordan disse reisene fordeler seg på transportmåter[4]. Til denne flyplassen er det litt vanligere å bli kjørt av andre enn å kjøre selv, totalt sett. Antall personer som ankommer med kollektivtransport er nesten like høyt som det antall personer som ankommer med bil som parkeres. Blant de som ankommer flyplassen med drosje er besøkende i klar overvekt, og leiebil benyttes som transportmåte nesten utelukkende av besøkende i flyplassens dekningsomland. Blant de som bor i området ankommer 77 % flyplassen med bil. Tilsvarende andel for besøkende er 67 %.

Figur 6-1 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (AES)



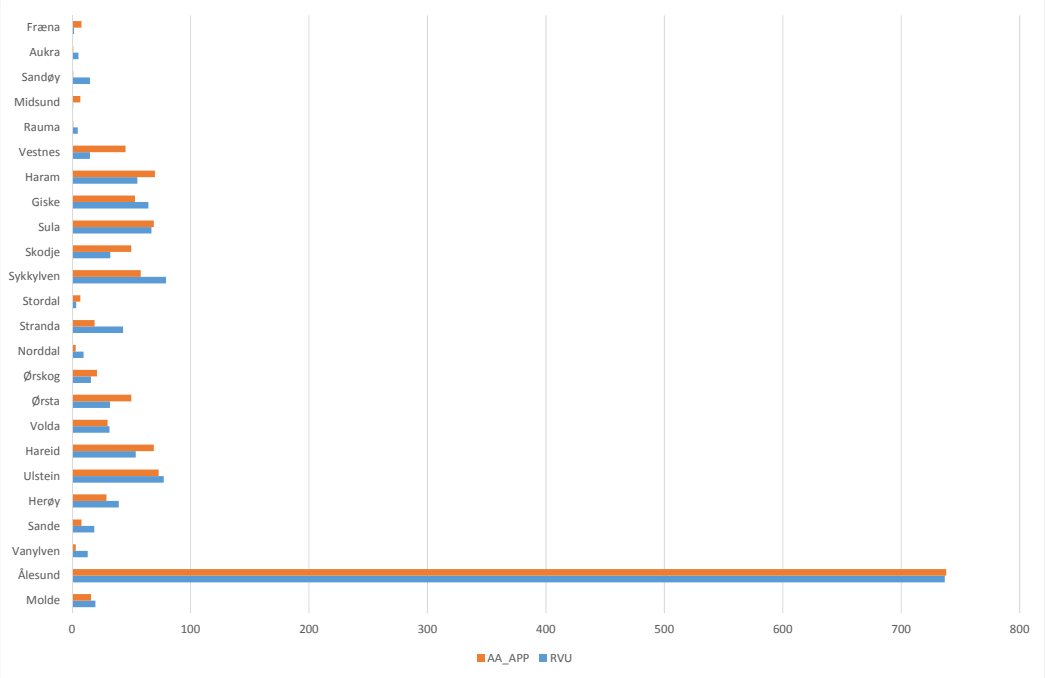
Figur 6-2 viser fordelingen av reiser til flyplassen fra kommuner i omlandet. I de fire modellene for flyplassene er det lagt inn geografiske dummyer for Molde, Ålesund, Hareid/Ulsteinvik, Giske og Sula kommuner. Modellene fordeler reisene i kommuner etter befolkning (private reiser for bosatte og besøkende) arbeidsplasser (arbeidsrelaterte reiser for besøkende) eller en kombinasjon av befolkning og arbeidsplasser (arbeidsrelaterte reiser for bosatte). Det tas altså ikke høyde for at visse typer arbeidsplasser kan generere/attrahere vesentlig mer flyreiser enn andre typer. Det tas heller ikke høyde for tilsvarende fenomener når det gjelder befolkningssammensetning. Trafikken fra Molde måtte nedkalibreres ganske kraftig, og dette skyldes nok at modellopplegget heller ikke tar høyde for at det der er en egen flyplass. Flyplassen benyttes hovedsakelig som vi ser av folk som bor i eller besøker Ålesund kommune. Likevel er den nesten 50 % av trafikken som bor i eller besøker andre kommuner i omlandet.

Det er som vi ser noen avvik mellom modellens tall og fordelingen som er basert på RVU på fly, hvor det også er en del stokastikk når antall reiser per kommune er under 50. Det største avviket er på 30 reiser i sum for de fire modellene/trafikktypene og dette gjelder Vestnes kommune, hvor man nok hovedsakelig benytter flyplassen i Molde. Gjennomsnittlig avvik er 10 reiser.

---

[4] **I figurene som viser reisene fordelt på transportmåter er det to søyler for hver transportmåte. Den første viser RVUs antall reiser (oppblåst men prosentuert og multiplisert med det antall reiser som fremgår i** Tabell 3.1) **mot modellens antall.**

Figur 6-2 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (AES)



Figur 6-3 viser gjennomsnittlig reisedistanse beregnet ut fra modellens fordeling per transportmåte, sammenliknet med tall beregnet på grunnlag av RVU på fly. Avvikene som fremkommer kan skyldes flere forhold.

- Reisene fra RVU på fly er kun stedfestet til delområder (bosatte) eller kommuner (besøkende) og de er viderefordelt på grunnkretser etter befolkning (bosatte og besøkendes private reiser), etter arbeidsplasser (besøkendes arbeidsrelaterte reiser), eller etter en kombinasjon av disse (bosattes arbeidsrelaterte reiser) i delområdene/kommunene. En fordeling på grunnkretser er nødvendig for å kunne koble på LoS-data fra grunnkretsene til flyplassene (bl.a. distanse) og derigjennom kunne gjøre beregninger av gjennomsnittsdistanser. Dette er imidlertid en relativt grov fordeling i seg selv, og den tar heller ikke hensyn at transporttilbudet kan variere ganske mye innenfor delområdene/kommunene og gi ulik tilbøyelighet til å velge ulike transportmidler i grunnkretsene.
- Dette gjelder spesielt for kollektivtransport hvor deler av et delområde eller en kommune kan ha et godt tilbud mens andre deler har et dårlig kollektivtilbud. En flat fordeling vil her gi en noe lengre reisevei for de som har dårligst tilbud (og som i praksis velger andre transportmåter). Fordelingen i modellen har høyde for at transporttilbudet varierer geografisk og vi får nesten alltid lavere gjennomsnittsdistanser for kollektivtransport fra modellen enn fra fordelte RVU tall.
- I RVU på fly skal man oppgi den transportmåten man ankom flyplassen med. Man kan altså ha blitt kjørt til en kollektivterminal, og tatt buss eller tog derfra. Man kan ha blitt kjørt til en hurtigbåt-kai, tatt hurtigbåt over fjorden og drosje den siste biten til flyplassen. Dette vet vi imidlertid ingenting om for hver observasjon. Det kan imidlertid medføre at noen observasjoner, spesielt med drosje og kollektivtransport, vil få veldig dårlig transportkvalitet når det forutsettes at alle reiser med samme transportmiddel hele vegen.
- Avvik kan også skyldes at modellen har skjevheter i transportmiddelvalget i forhold til RVU. Dette kan ha sin bakgrunn i at formuleringen av generaliserte kostnader ikke helt passer med omstendighetene rundt alle observasjonene i RVU. Dette kan dreie seg om antall personer i reisefølget, varighet på reisen, etc.
- Vi klarer ikke eksakt å reprodusere fordelingen på kommuner fra RVU med modellen. Dette gir i seg selv litt forskjellige gjennomsnittsdistanser.

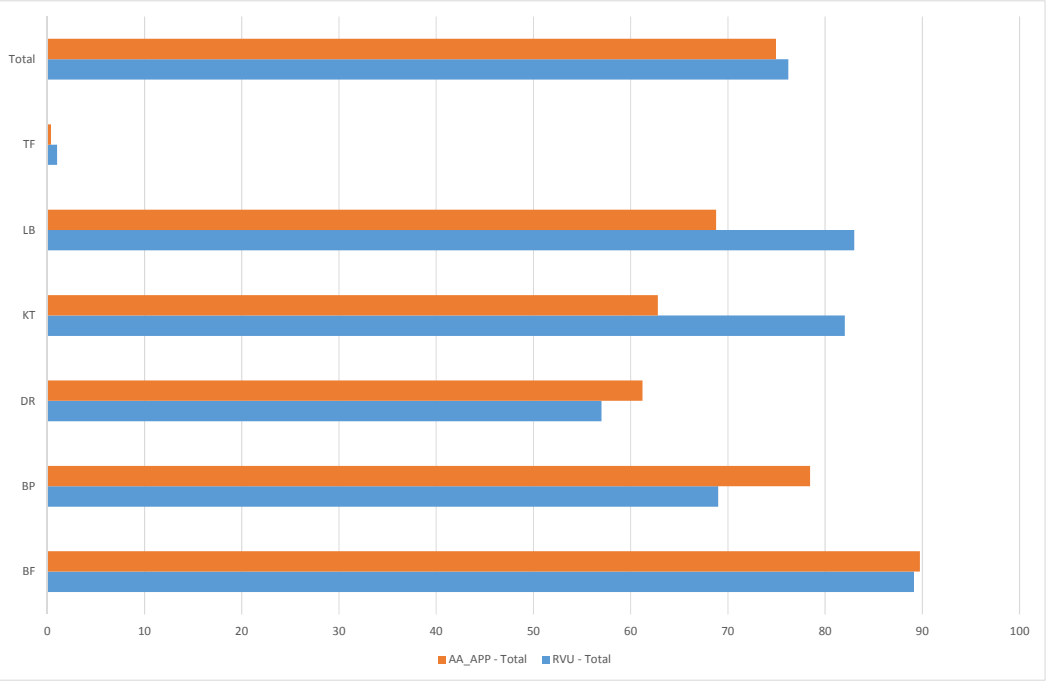
Det er imidlertid fint hvis gjennomsnittsdistansene fra det to datakildene stemmer bra overens med hverandre selv om det ikke nødvendigvis kan garanteres at det er riktigere av den grunn. På de fleste

flyplasser stemmer total gjennomsnittsdistanse for reisene relativt brukbart overens, modellens gjennomsnitt er vanligvis litt lavere enn det gjennomsnitt som er beregnet ut fra RVU fordelingen.

I figuren ligger som vi ser gjennomsnittsdistansen for en reise tur/retur flyplassen på rundt 75 km i begge datakilder. Reiser med bil som blir parkert på flyplassen stemmer nesten eksakt overens. Modellen gir ca. 10 km lengre reiser enn RVU-fordelingen blant de som blir kjørt av andre (hentet/levert). Drosjereisene, som er de korteste, sikkert pga. de høye km-kostnadene stemmer brukbart overens. For kollektivtransport gir modellen nesten 20 km kortere gjennomsnittsdistanse enn RVU-fordelingen. En årsak til dette er at man i RVU oppgir den transportmåten man ankom flyplassen med. Personer som har/er blitt kjørt deler av turen og tatt kollektivtransport den siste delen til flyplassen vil ha rapportert at de har ankommet flyplassen med kollektivtransport. I modellen vil sikkert en del slike reiser bli fordelt til andre transportmåter fordi kollektivtilbudet for en kollektiv-reise hele vegen vil fremstå som svært dårlig (mange omstigninger, høy ventetid, etc.). I modellen vil man først og fremst få kollektivreiser det tilbudet er godt.

For leiebil gir også modellen en vesentlig lavere gjennomsnittsdistanse enn det vi finner i RVU-fordelingen. Her er det snakk om et relativt beskjedent antall reiser.

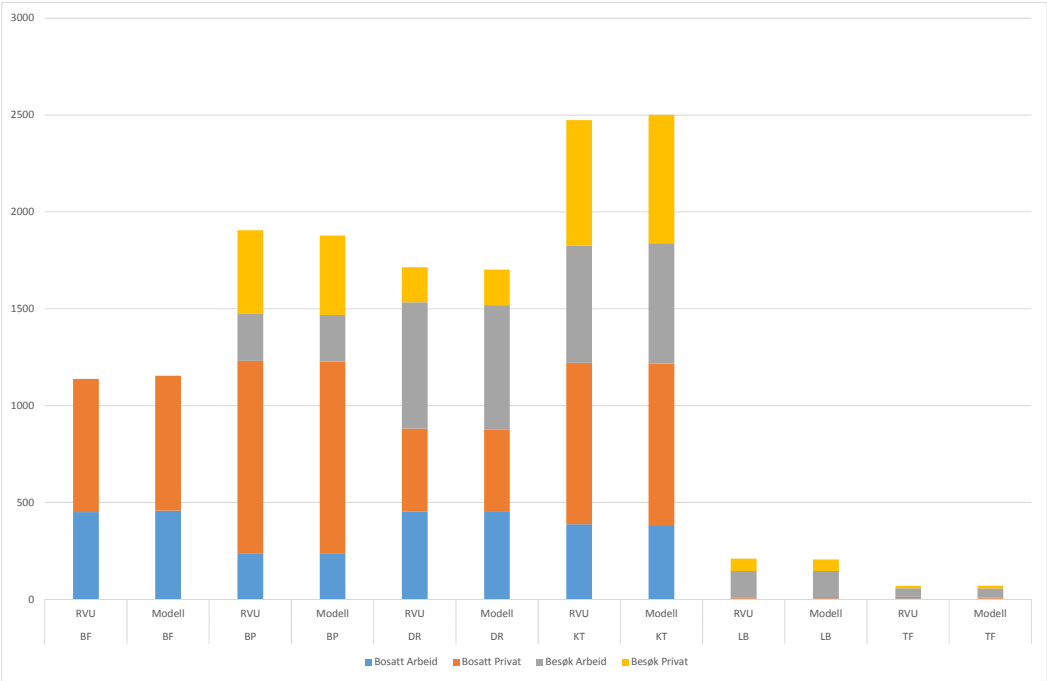
Figur 6-3 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (AES)



6.2.2 BGO – BERGEN LUFTHAVN, FLESLAND

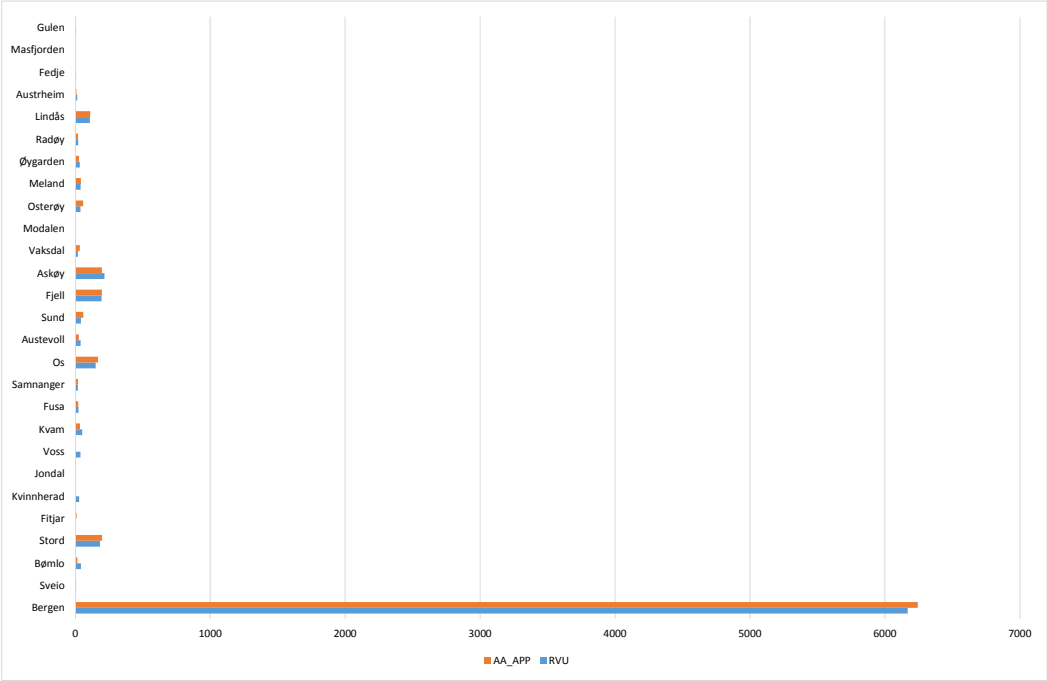
Til og fra Bergen lufthavn gikk det daglig, ifølge vårt datamateriale, ca. 15000 reiser i gjennomsnitt per døgn i 2013. Dette betyr at det var ca. 7500 reiser til flyplassen fra omlandet rundt. Ca. 1/3 av disse ankom flyplassen med kollektivtransport. En liten andel av trafikken ankom til fots, sikkert fra nærliggende hoteller eller arbeidsplasser, mens resten ankom med bil. Som vi ser i Figur 6-4, stemmer modellens fordeling på transportmåter nesten eksakt med fordelingen fra det RVU-materialet som er etablert.

Figur 6-4 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (BGO)



Figur 6-5 viser hvordan reisene fordeler seg på kommuner i dette området.

Figur 6-5 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (BGO)



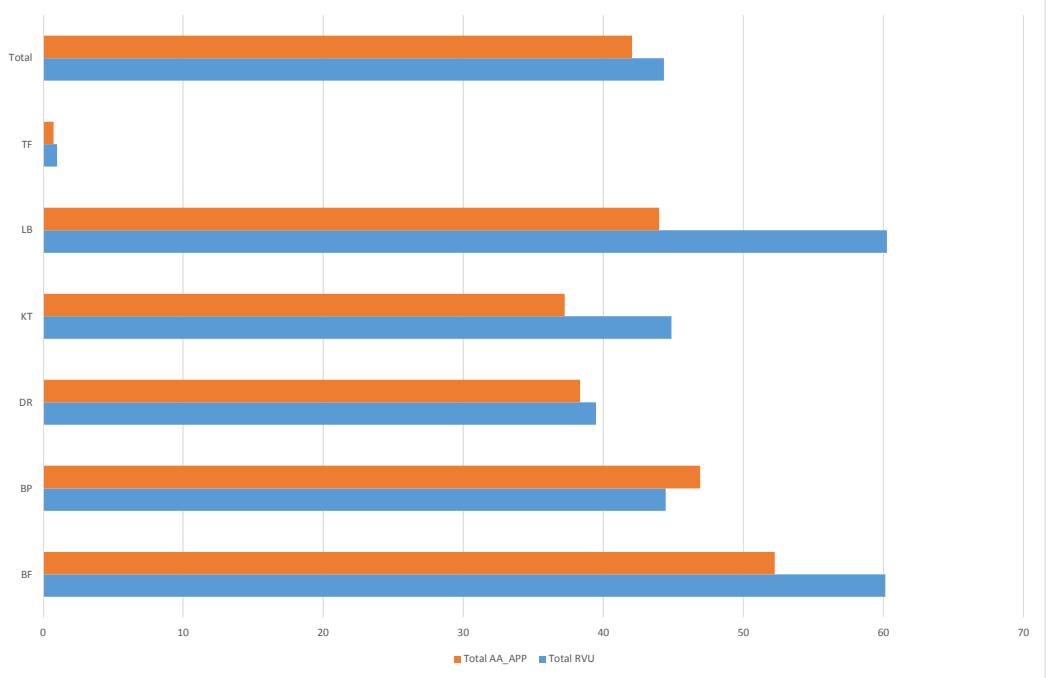
Reiser til/fra Bergen kommune utgjør vel 80 % av totalt antall reiser over flyplassen. Ellers er Stord, Os, Askøy, Fjell og Lindås de kommunene med mest flyplasstrafikk i omlandet. Flere av disse er tilordnet geografiske dummyvariable i kalibreringen. Vi skulle gjerne sett nærmere på fordelingen av flyreisene i Bergen kommune, f.eks. på bydeler. Dette ville imidlertid krevd en grundigere bearbeiding av RVU materialet[5], og kjennskap til, og data for, ulike geografiske inndelinger, og det har det ikke

[5] For mange av reisene gjennomført av bosatte i RVU er den fineste geografiske inndelingen på postnummer. Mange av disse har vi klart å overføre til delområder ved bruk av en koblingsnøkkel mellom postnummer og

vært ressurser til å fremskaffe og prosessere i dette prosjektet som omfatter mange flyplasser lokalisert i ulike deler av landet.

Ser vi på gjennomsnittsdistansene ligger totalen (40-45 km tur/retur) fra modellen litt lavere enn gjennomsnittet basert på RVU-fordelingen av reisene. For de som ankommer med drosje og som blir kjørt av andre er det også ganske like gjennomsnitt. For leiebil, egen bil og kollektivtransport er modellens tall en del lavere enn gjennomsnittstallene fra RVU fordelingen.

Figur 6-6 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (BGO)

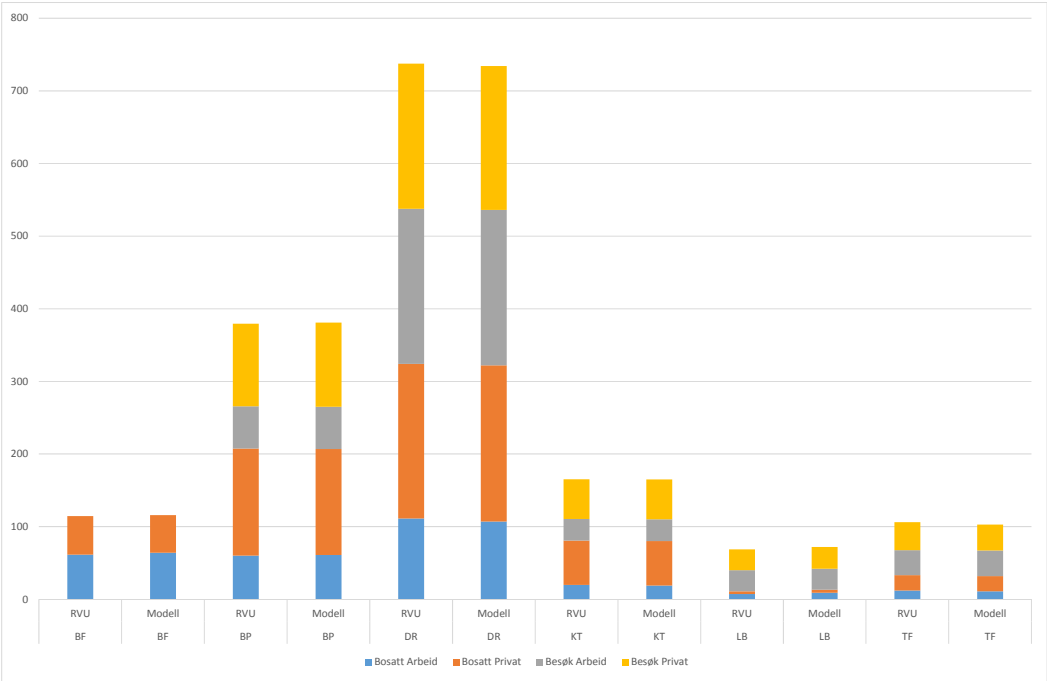


6.2.3 BOO – BODØ LUFTHAVN

Til og fra Bodø lufthavn gikk det i gjennomsnitt 3150 reiser per døgn i 2013, dvs. ca. 1575 per retning. Den mest benyttede transportformen til denne flyplassen er drosje og dette gjelder både for bosatte og besøkende til området. Kollektivandelen er bare 11 %, men 7 % ankommer til fots. Andelen passasjerer som ankommer med bil er 83 %.

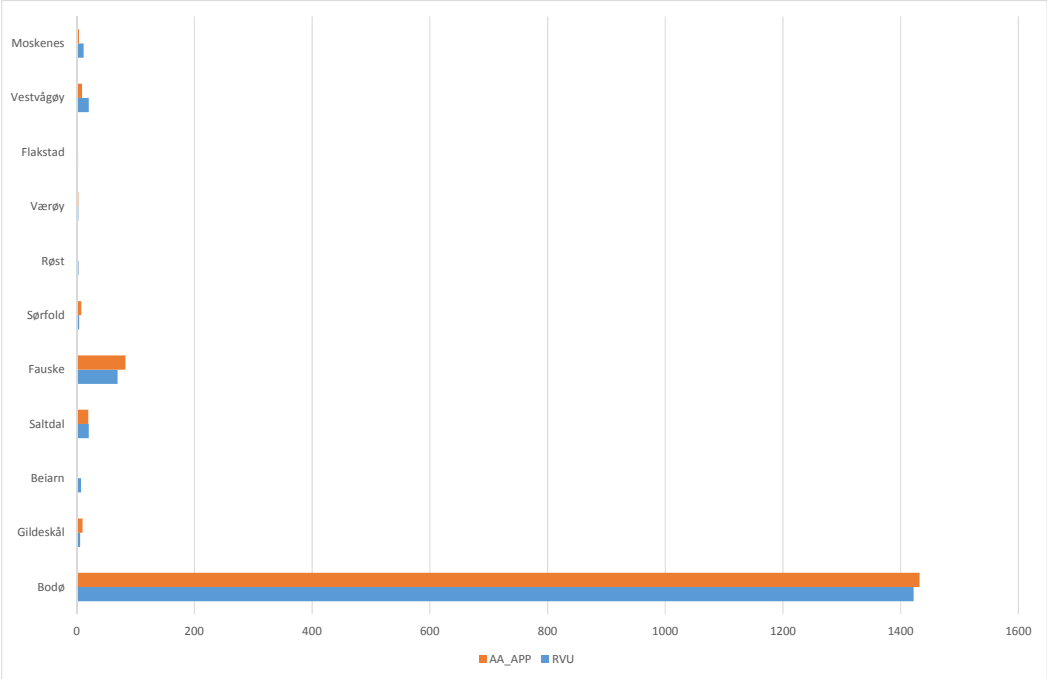
delområder. En stor del av reisene i RVU på fly (en del gjennomført de bosatte og alle gjennomført av besøkende) er imidlertid kun stedfestet til kommune.

Figur 6-7 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (BOO)



Figur 6-8 viser at trafikken til/fra flyplassen dreier seg om Bodø (91 %) og Fauske (4 %). Som for Bergen skulle vi gjerne sett med på fordelingen internt i Bodø kommune, men dette har det altså ikke vært ressurser til å gjøre i dette prosjektet.

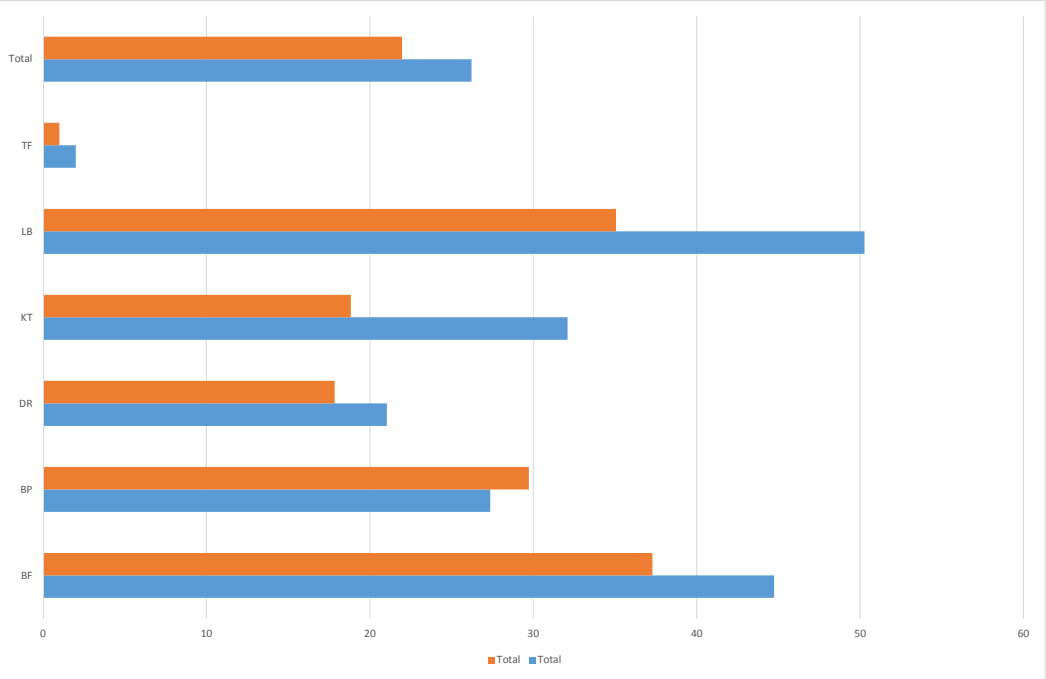
Figur 6-8 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (BOO)



Gjennomsnittlig reisedistanse er 22 km i modellberegningene og basert på RVU-data fordelt på grunnkretser, får vi 26 km i snitt. I figuren over ser vi at flyplassen rekrutterer litt reiser bl.a. fra Lofoten, og det er en type reiser hvor det trolig benyttes flere transportmåter, og den transport-måten man ankommer flyplassen med er trolig drosje eller kollektivtransport. Her har vi trolig altså de samme problemer som er omtalt under Ålesund lufthavn, med at denne type reiser i modellen vil foregå med andre transportmidler enn det som er rapportert. Selv om det er snakk om få reiser vil

dette slå en del ut når det gjelder gjennomsnittsdistanser siden det er ganske store avstander involvert.

Figur 6-9 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (BOO)



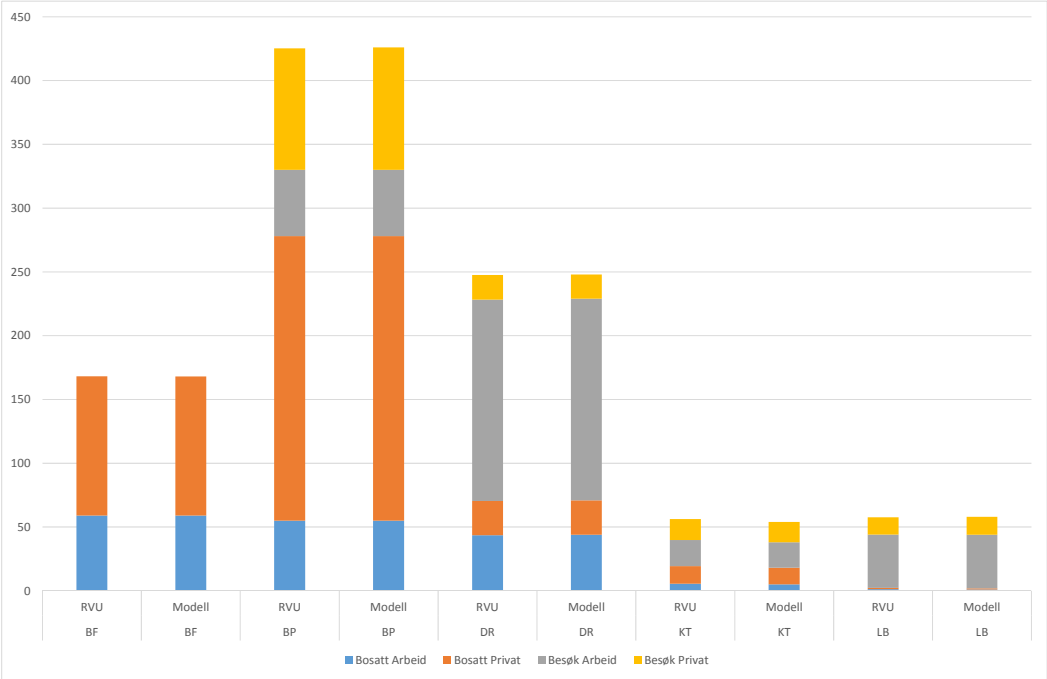
6.2.4 EVE – HARSTAD/NARVIK LUFTHAVN, EVENES

For denne flyplassen var det ikke kodet et kollektivtilbud. Siden kollektivandelen ifølge det RVU-materialet som er preparert er på 31 % og derfor ikke ubetydelig, er kalibreringen av modellene for denne flyplassen droppet i denne omgang.

6.2.5 HAU – HAUGESUND LUFTHAVN, KARMØY

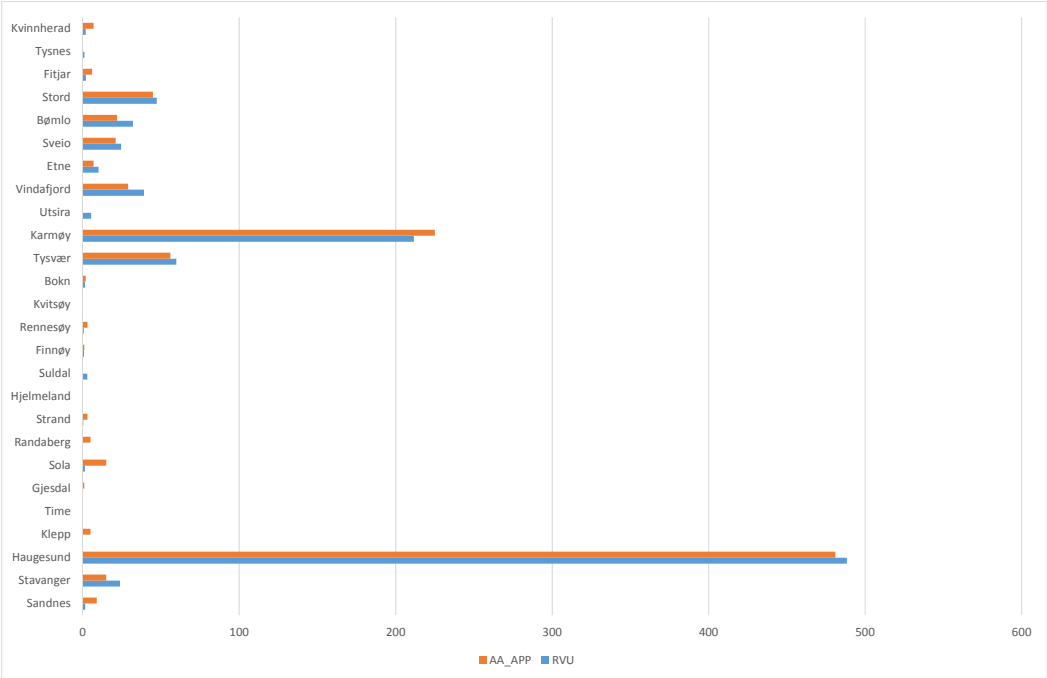
Til Haugesund lufthavn var det også problemer med LoS-data for kollektivtrafikk. Her var det ikke kodet tilbud i lavtrafikk, men LoS for morgenrush fantes så dette tilbudet ble brukt i kalibreringen. Til og fra denne flyplassen gikk det samlet sett i gjennomsnitt vel 1900 reiser per døgn i 2013. Kollektivandelen er bare 6 %, den laveste kollektivandelen blant de flyplasser vi har laget modeller for i dette prosjektet. Den samme andelen ankommer flyplassen med leiebil. Bilandelen totalt er altså 94 %.

Figur 6-10 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (HAU)



Figur 6-11 viser fordelingen av reiser på kommuner i området.

Figur 6-11 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (HAU)

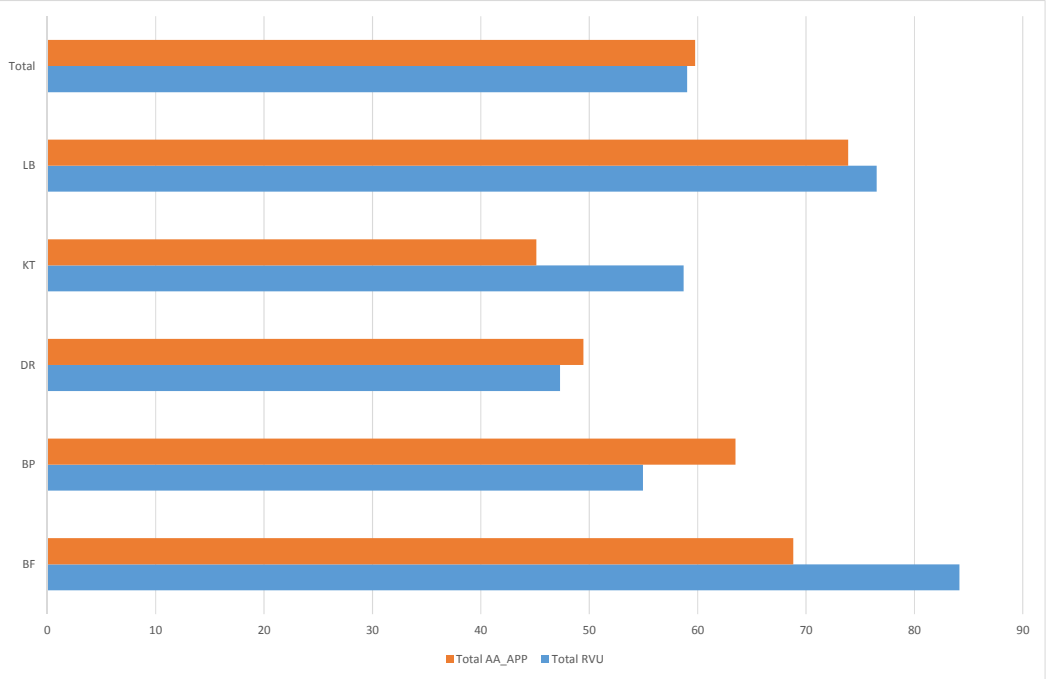


Det er Haugesund og Karmøy kommuner som i hovedsak skaper og attraherer flyplassreiser i dette området (til sammen 73 % av reisene). Det er lagt inn geografiske dummyer som presser ned antall reiser til/fra Stavanger og Sandnes og også resten av kommunene på Jæren, samt til Karmøy, og som drar opp antall reiser til/fra Haugesund.

Gjennomsnittsdistansene totalt sett ligger på rundt 60 km tur/retur både i modellen og i materialet som er basert på en fordeling av RVU-reiser på grunnkretser. Ellers er det relativt store avvik for

kollektivtransport, og for bil kjørt av andre (hentet/levert) og bil kjører selv (parkert). Dette skyldes sikkert delvis at vi ikke helt har klart å skvise vekk all trafikk til/fra Jæren.

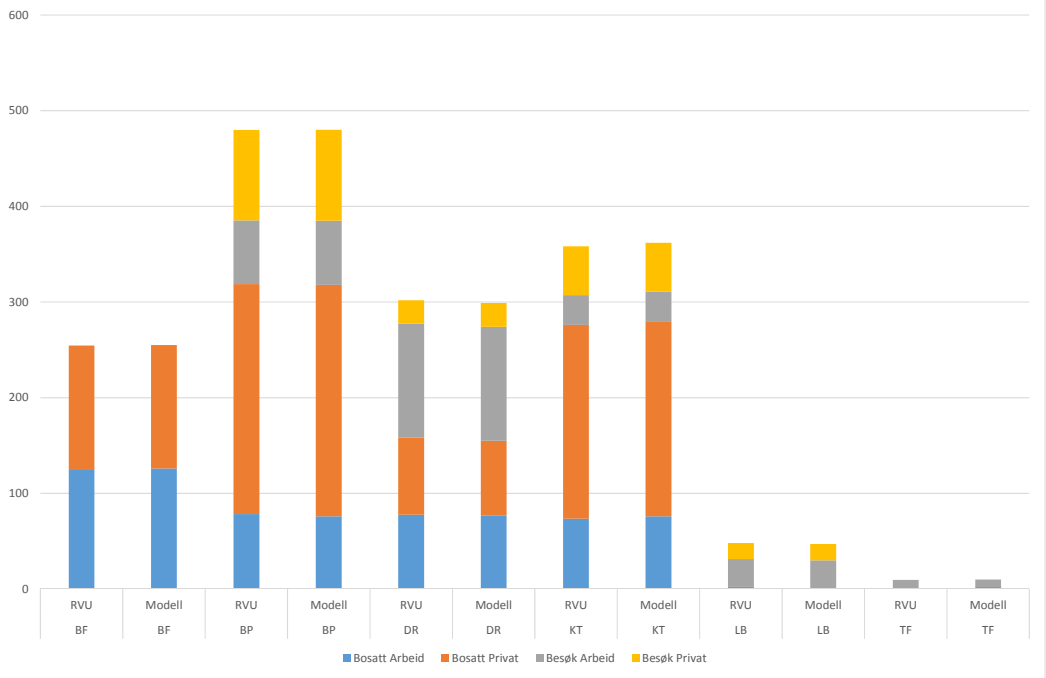
Figur 6-12 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (HAU)



6.2.6 KRS – KRISTIANSAND LUFTHAVN, KJEVIK

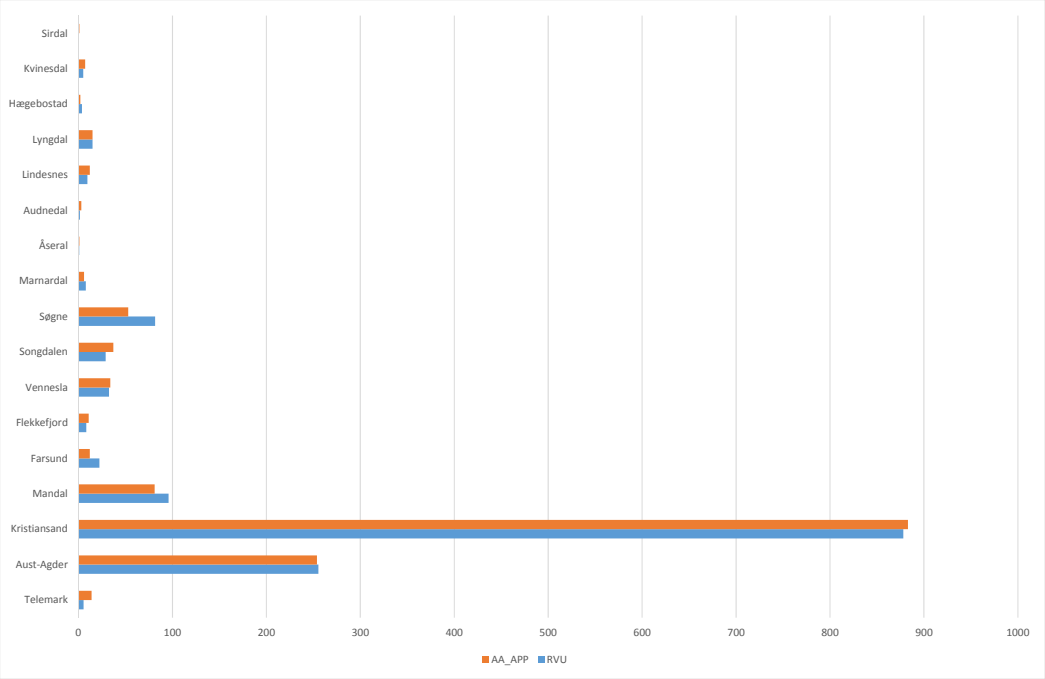
I 2013 gikk det samlet sett i gjennomsnitt ca. 2900 reiser til/fra Kristiansand lufthavn per døgn. Kollektivandelen blant reiser som ankommer flyplassen er 25 %. En liten andel arbeidsrelaterte reiser gjennomført av besøkende i området ankommer flyplassen til fots (1 % av totalen), og resten ankommer med bil, ifølge det materialet som er etablert for denne flyplassen i dette prosjektet.

Figur 6-13 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (KRS)



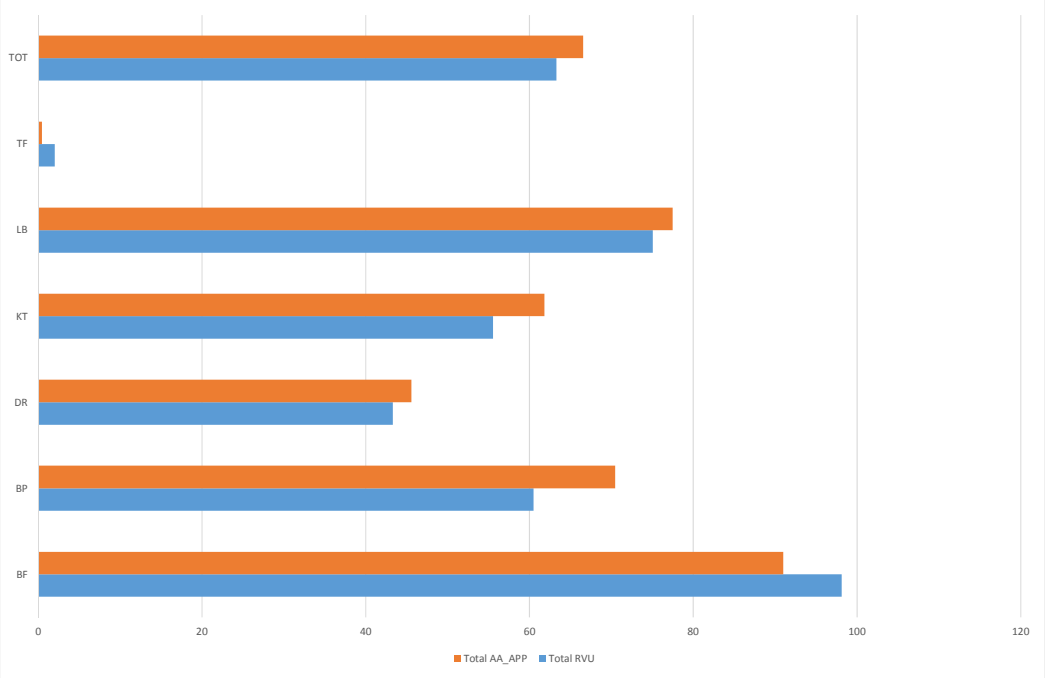
60 % av flyplasstrafikken genereres/attraheres i Kristiansand og ytterligere 20 % i resten av Vest-Agder. Resten av flyplasstrafikken genereres/attraheres hovedsakelig i kommuner i Aust-Agder. Fordelingen på kommuner i Aust-Agder er vist i vedleggets kapittel 0.

Figur 6-14 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (KRS)



Både i Aust-Agder og Vest-Agder er det brukbart sammenfall mellom RVUs fordeling og det modellen gir. Figur 6-15 viser at sammenfallet heller ikke er så ille når det gjelder gjennomsnittlige reise-distanser. Modellenes totale gjennomsnittsdistanse er noe høyere enn RVU-fordelingen på grunn-kretser, og dette skyldes trolig at modellen gir noen reiser til/fra Telemark som er mer beskjedent omfangsmessig enn i de RVU-fordelte tallene.

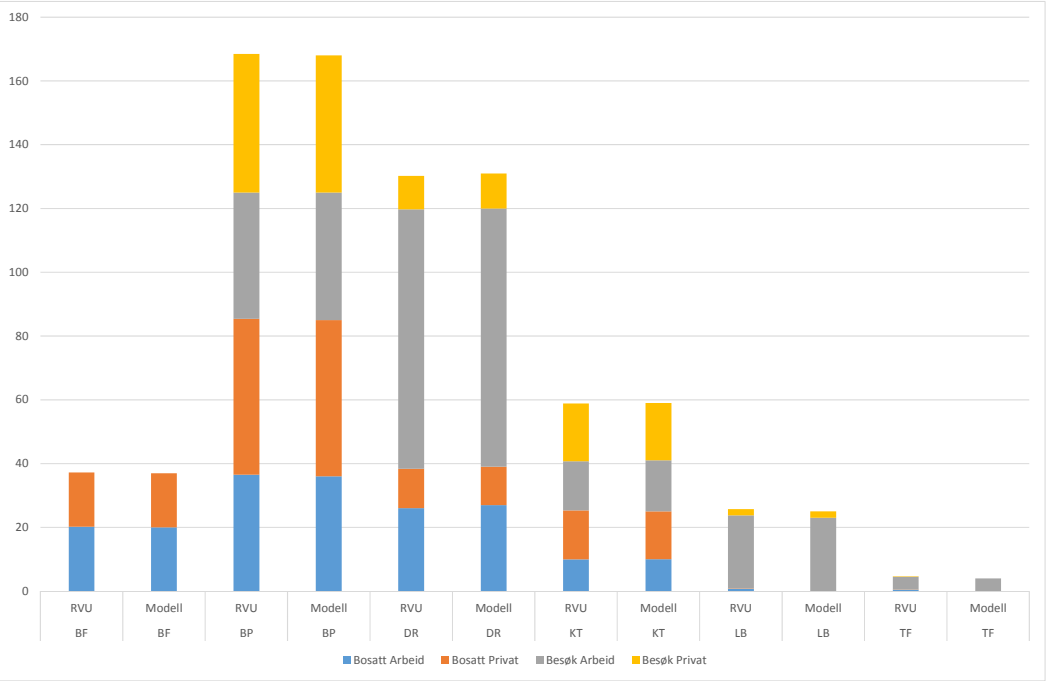
Figur 6-15 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (KRS)



6.2.7 KSU – KRISTIANSUND LUFTHAVN, KVERNBERGET

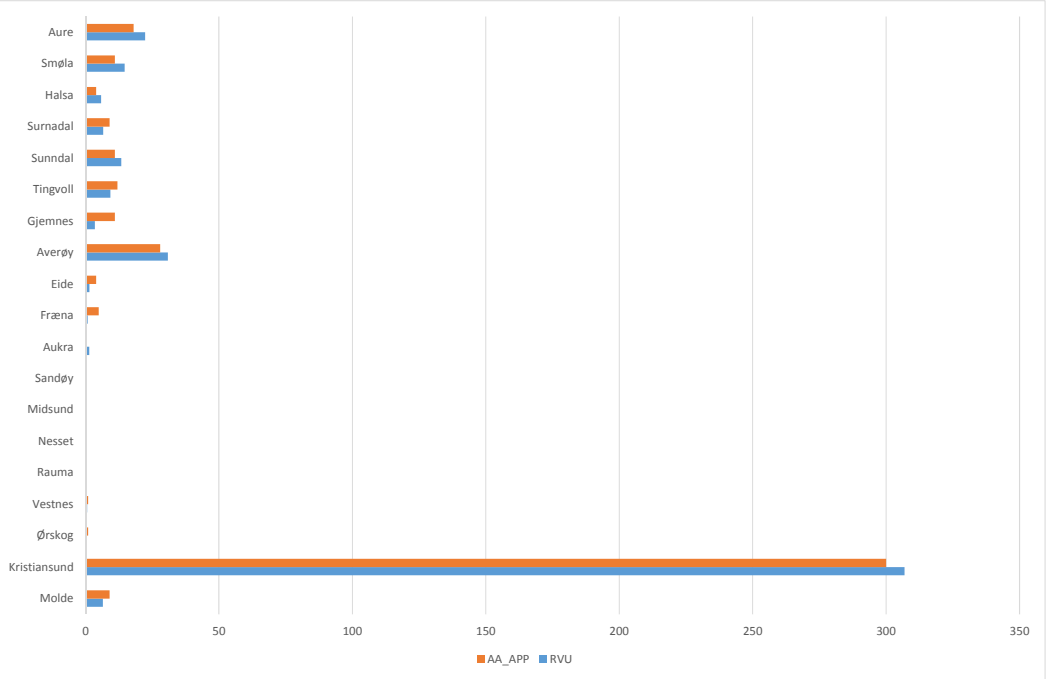
Til/fra Kristiansund lufthavn gikk det i 2013 i gjennomsnitt 850 reiser per døgn. Ifølge RVU på fly er den mest omfangsrike transportformen til denne flyplassen totalt sett å bli kjørt (hentet/levert) av andre. For besøkende er den mest benyttede transportmåten å reise med drosje. Å kjøre egen bil og parkere ved flyplassen er nesten like lite utbredt som å benytte leiebil. Kollektivandelen er 14 %.

Figur 6-16 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (KSU)



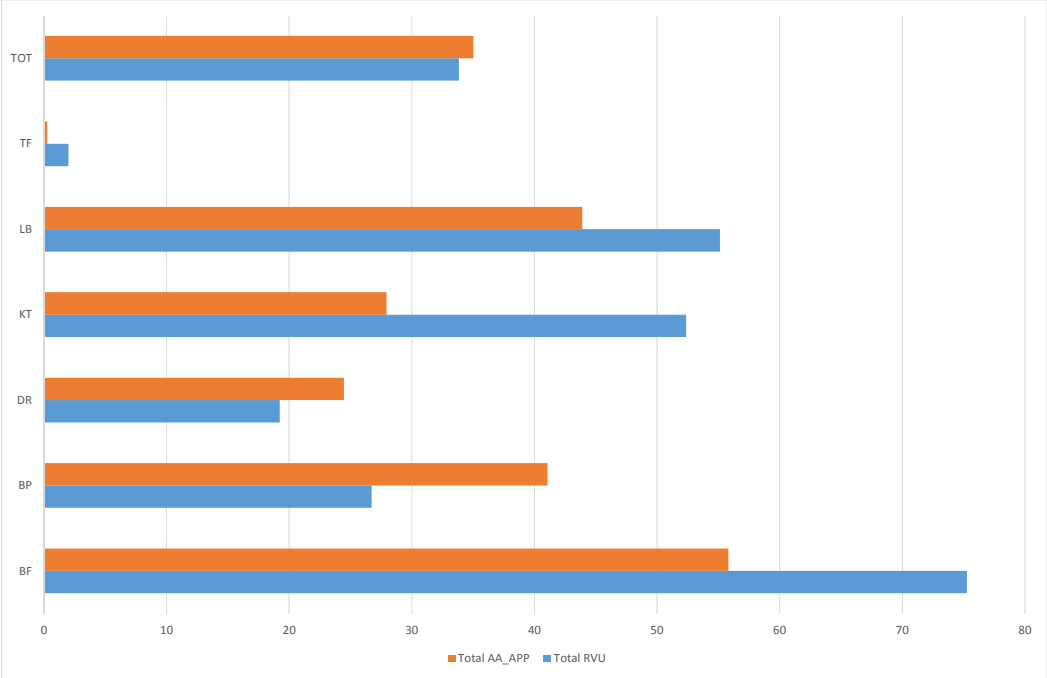
Figur 6-18 viser at Kristiansund kommune er genererer/attraherer flest reiser over denne flyplassen (72 %).

Figur 6-17 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (KSU)



Sammenstillinger av gjennomsnittsdistanser viser relativt store avvik per transportmåte men godt sammenfall totalt. I dette området er det en del ferger (Aure og Smøla) og også Atlanterhavs-tunnelen (til/fra Averøy) med relativt høye bomsatser for bil. Her er det dermed sikkert ganske utbredt at man kan ankomme flyplassen med en annen transportmåte enn det man starter tilbringerreisen med.

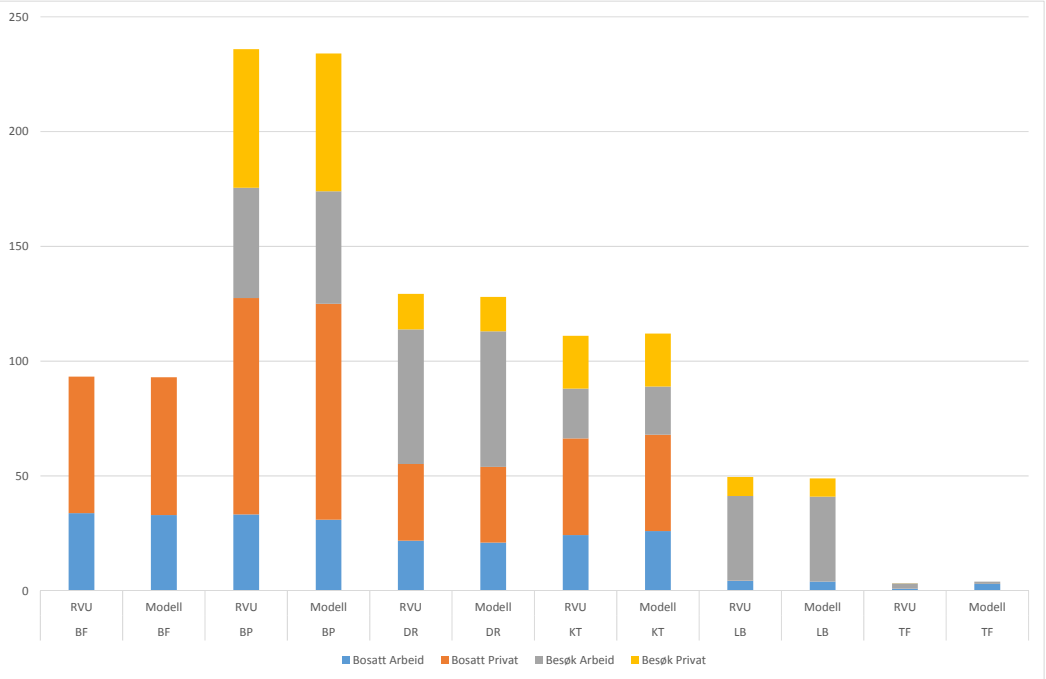
Figur 6-18 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (KSU)



6.2.8 MOL – MOLDE LUFTHAVN, ÅRØ

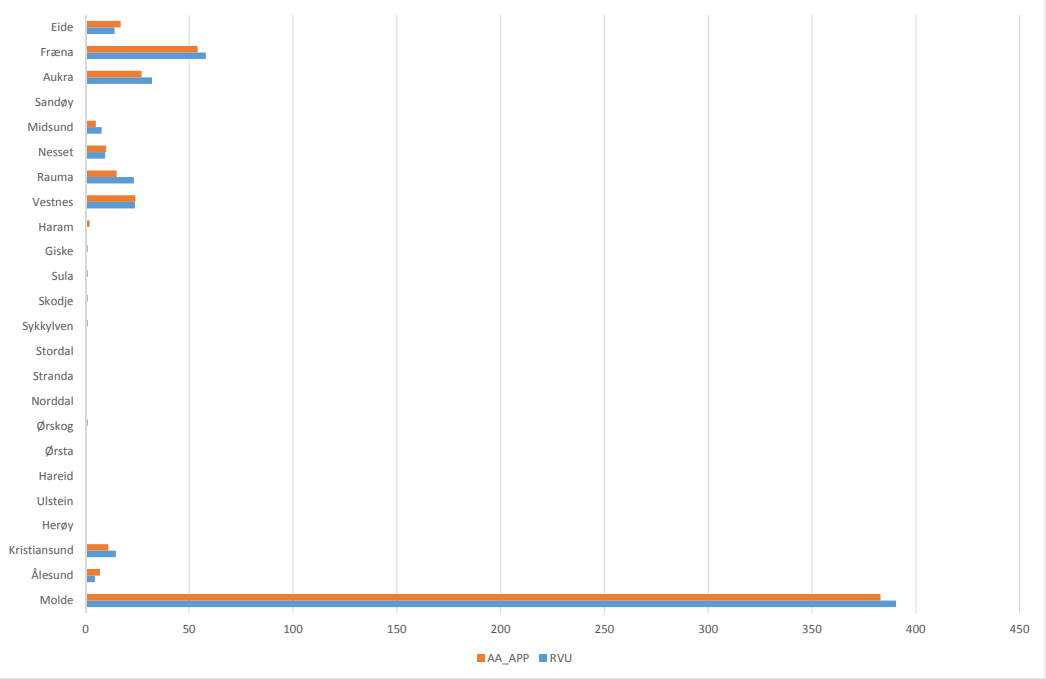
Til/fra Molde lufthavn gikk det ca. 1450 reiser i gjennomsnitt per døgn i 2013. Kollektivandelen for reiser som ankommer flyplassen er 18 %. Vel 80 % ankommer med bil og det vanligste er at man blir hentet/levert (38 %). Drosjeandelen er også relativ høy (21 %).

Figur 6-19 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (MOL)



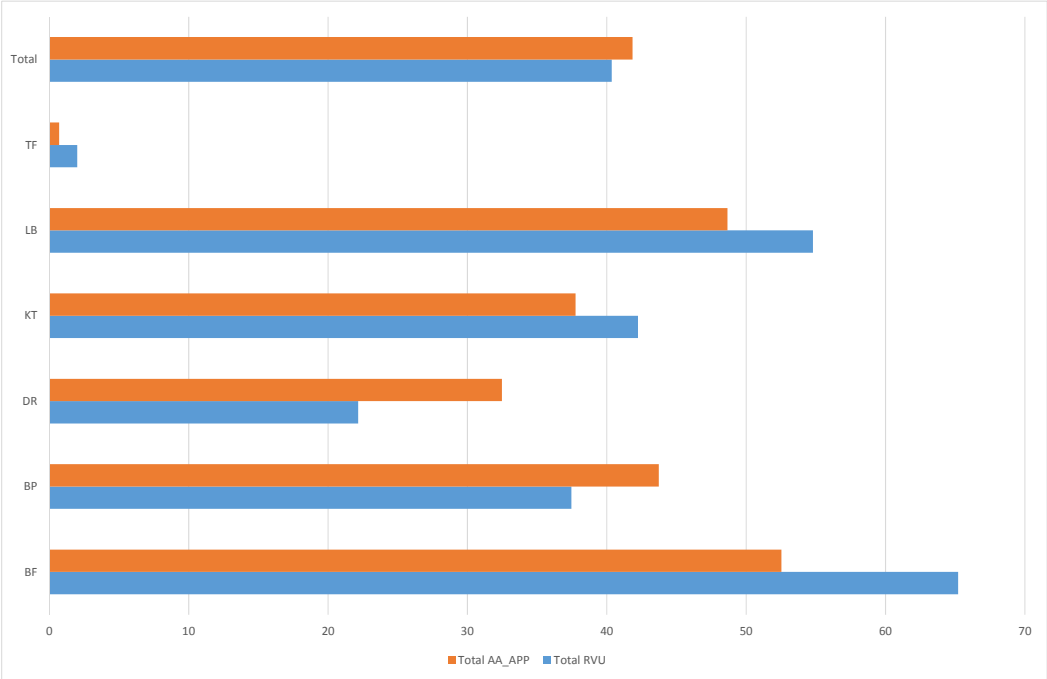
Figur 6-20 viser at reiser over flyplassen hovedsakelig skal til/kommer fra destinasjoner i Molde kommune (62 %).

Figur 6-20 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (MOL)



Også i dette området er det nødvendig med ferge for å komme seg til flyplassen fra mange kommuner i området (Vestnes, Rauma, Midsund, Aukra). Også her er det dermed sannsynlig at man ikke ankommer flyplassen med det transportmidlet man startet tilbringerreisen med. Gjennomsnitts-distansene stemmer brukbart overens totalt, mens avvikene blir større per transportmåte, og er det nok bl.a. bytte av transportmiddel underveis som er problemet i tillegg til at gjennomsnittsdistansene basert på RVU-fordelingen er veldig grovt beregnet.

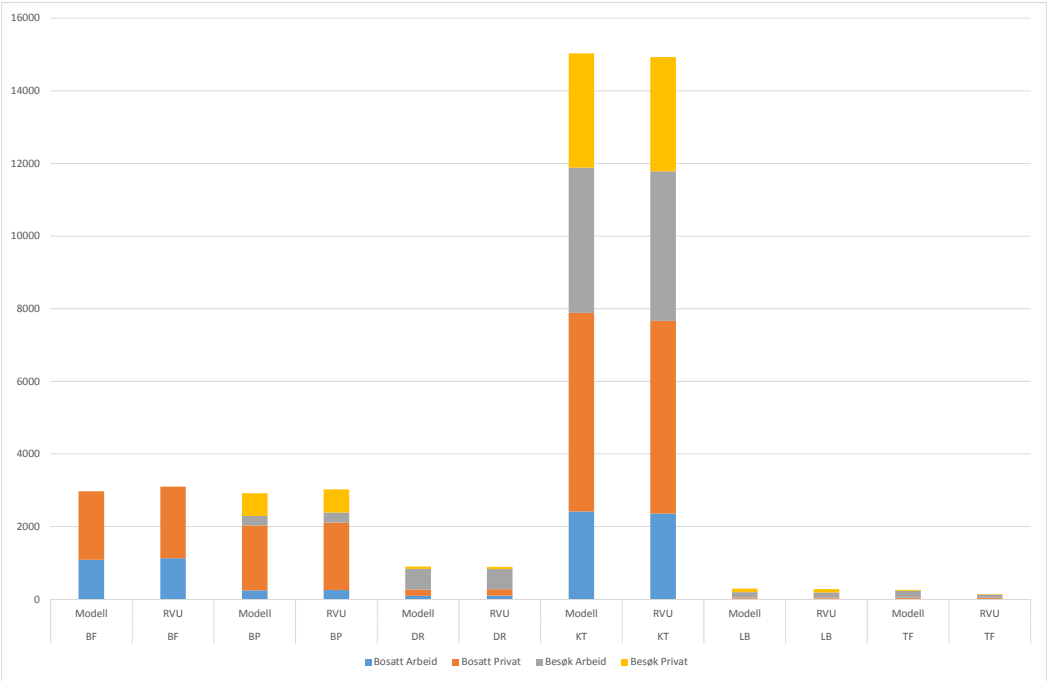
Figur 6-21 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (MOL)



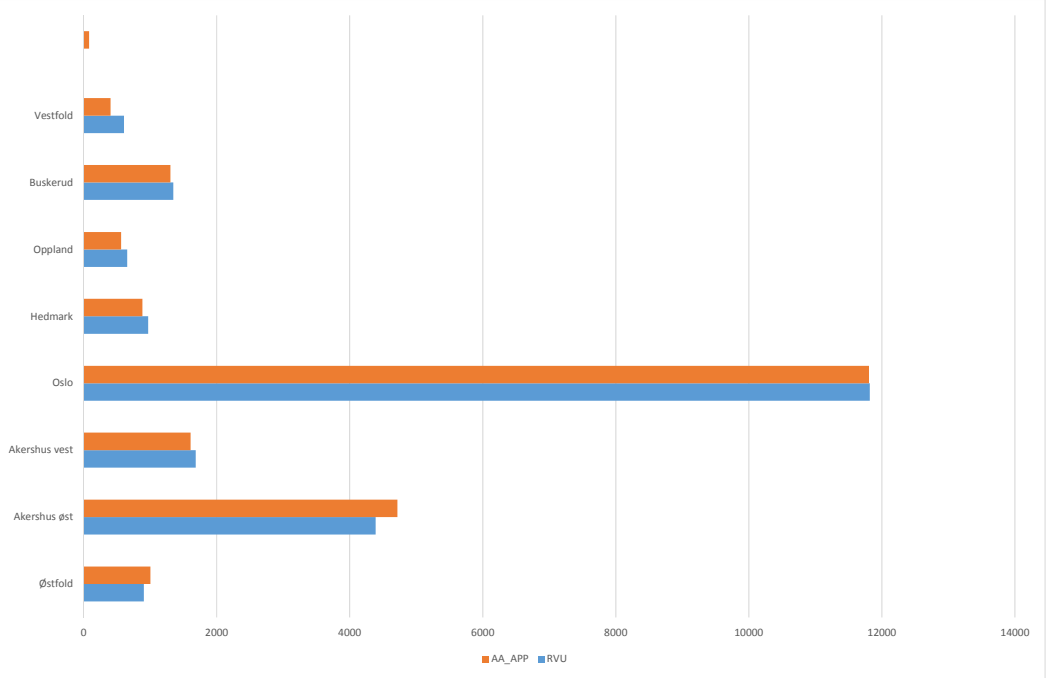
6.2.9 OSL – OSLO LUFTHAVN, GARDERMOEN

På OSL tror vi, basert på kommet/reist statistikk kombinert med RVU-data, at antall reiser til/fra flyplassen er ca. 45000 i gjennomsnitt per døgn i 2013, som innebærer ca. 22500 reiser til flyplassen. Hovedtyngden ankommer flyplassen med kollektivtransport (67 %). Modellen skiller ikke mellom ulike kollektive transportmåter men i RVU materialet som er tilrettelagt er flytogets andel på ca. 60 % av kollektivreisene, mens ordinære tog har en andel på ca. 15 % og buss har 25 % av kollektivreisene til OSL. 32 % ankommer OSL med bil, mens 1 % ankommer til fots.

Figur 6-22 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (OSL)



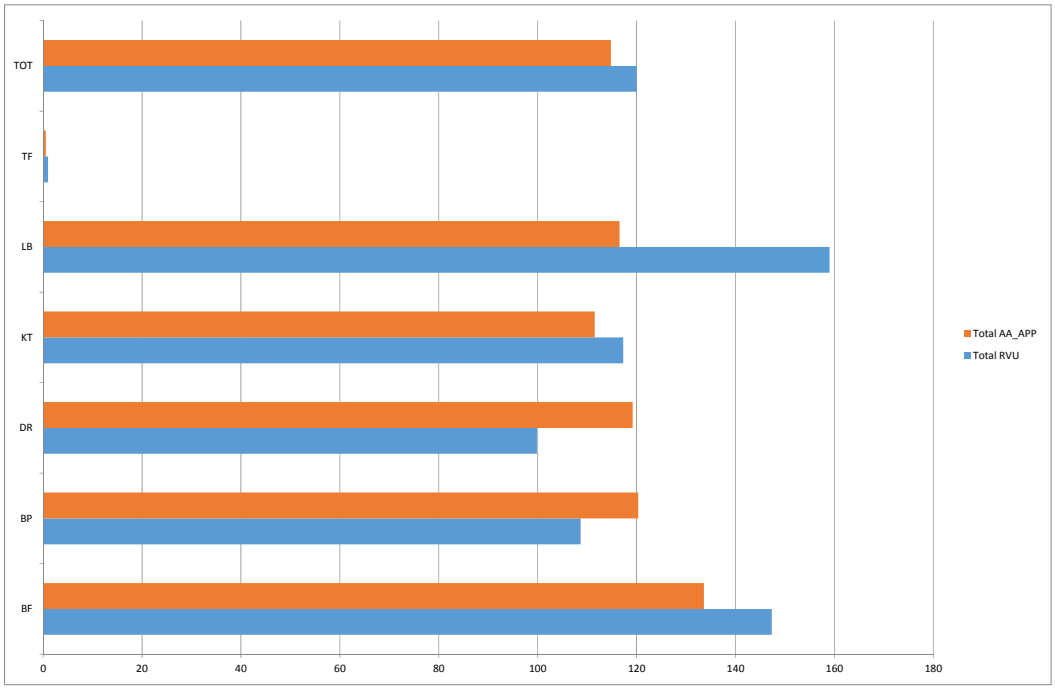
Figur 6-23 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på fylker (OSL)



Figur 6-23 viser hvordan trafikken fordeler seg på fylker i området. Denne modellen er kalibrert med geografiske dummyer på fylkesnivå, men fordelingen på kommuner er vist i vedleggets kapittel 10.6. Figurene viser at fordelingen på kommuner slett ikke er så verst, men at det kanskje er 10 - 15 av dem (av totalt ca. 110 kommuner) hvor fordelingen kunne vært bedre. Det var ikke ressurser til å gå mer detaljert til verks i dette prosjektet og det er altså her et potensial for forbedringer. Man skulle naturligvis også sett nærmere på fordeling av reisene internt i Oslo (som har 53 % av totalt antall reiser), men her er det altså begrensninger i data og ressurser som gjør at dette ikke har vært mulig i denne omgang.

Som på de fleste andre flyplasser stemmer gjennomsnittsdistansene i modellen totalt sett ganske godt overens med RVU-fordelingen av reiser på grunnkretser. Leiebil er litt lav i modellen, men disse reisene utgjør bare 1 % av totalt antall ankomster til OSL. Kollektivtrafikken er 5 % lavere i modellen, mens biltrafikken totalt sett (snittet av LB, DR, BP og BF) er så å si identisk mellom de to datakildene (126 km tur/retur).

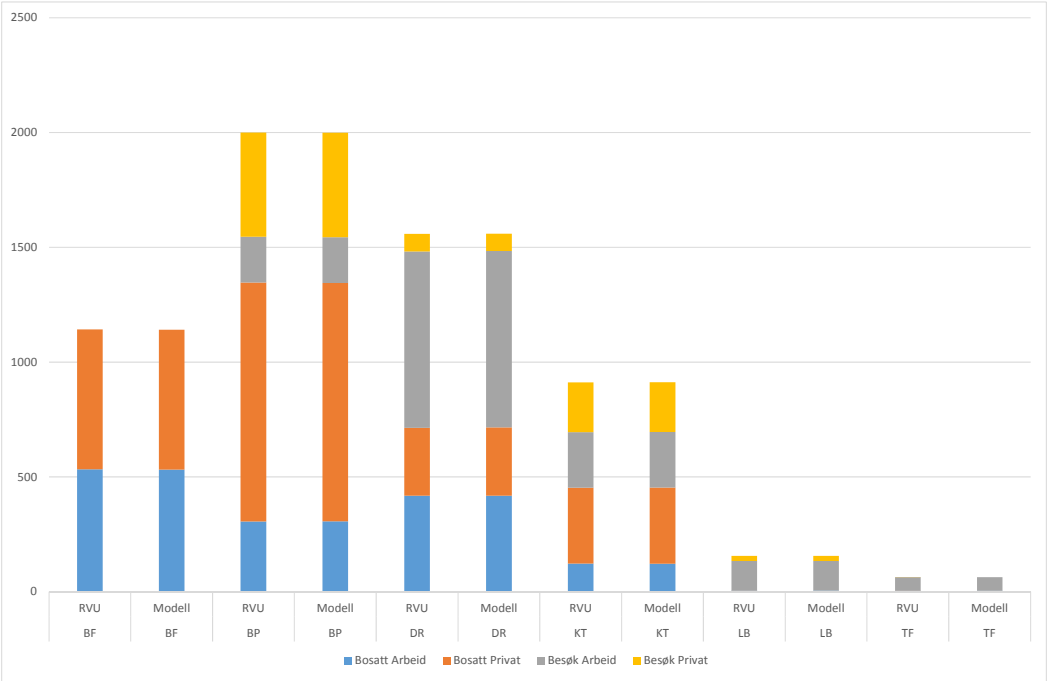
Figur 6-24 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (OSL)



6.2.10 SVG – STAVANGER LUFTHAVN, SOLA

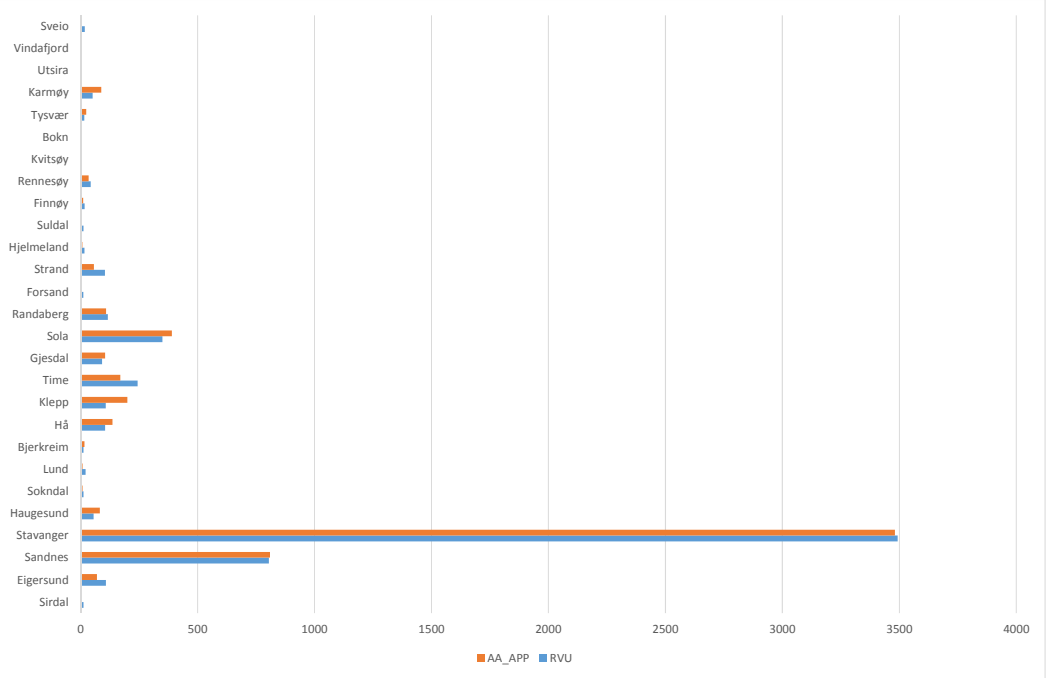
Til/fra Stavanger lufthavn gikk det i gjennomsnitt ca. 11700 reiser per døgn i 2013. Kollektivandelen er 16 %. Blant ankomstene er det flest som blir kjørt av andre (34 %), men drosjeandelen er også høy (27 %). 20 % av ankomstene til flyplassen kjører selv og parkerer.

Figur 6-25 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (SVG)



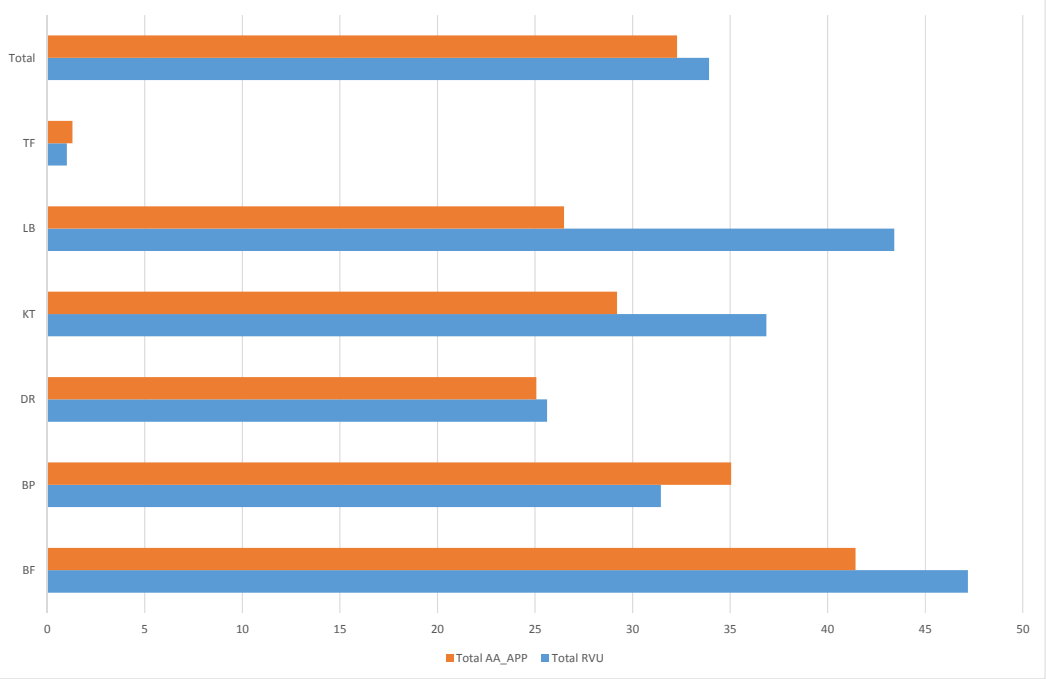
Figur 6-26 viser fordelingen på kommuner i området. Stavanger har 60 % av trafikken, mens 40 % fordeler seg på kommunene i omlandet. Sola og Sandnes har til sammen 20 % av flyplasstrafikken.

Figur 6-26 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (SVG)



Sammenstillingen av gjennomsnittsdistanser fra modellene og RVU fordelingen av reiser på grunnkretser, viser omtrent det samme bildet som vi har hatt ved de øvrige flyplassene.

Figur 6-27 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (SVG)

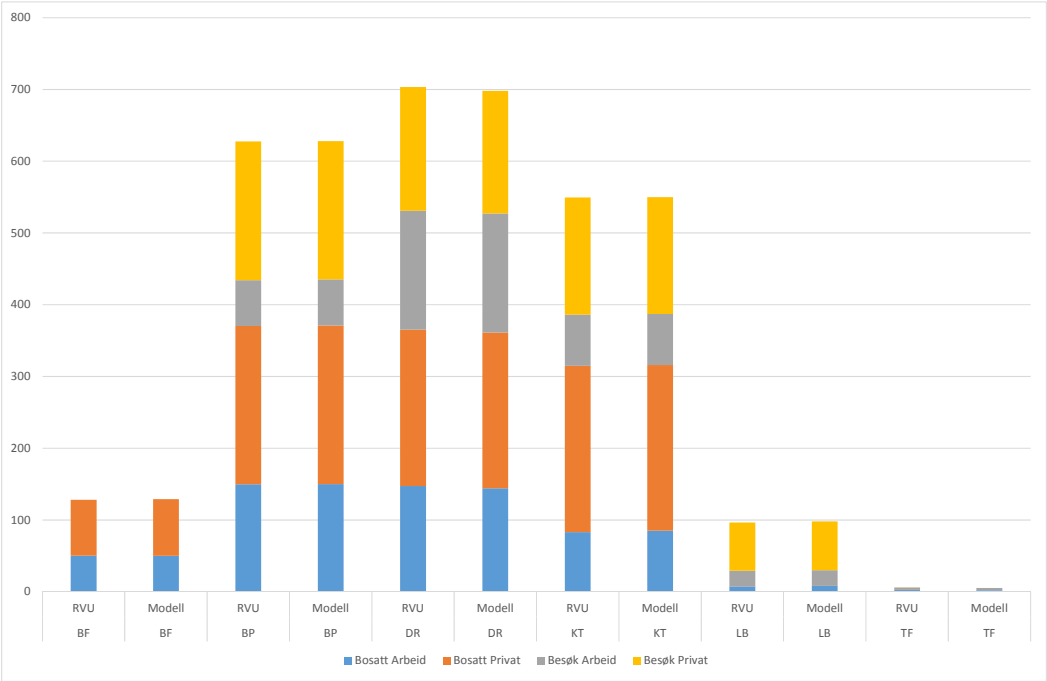


6.2.11 TOS – TROMSØ LUFTHAVN

Tromsø lufthavn hadde i gjennomsnitt ca. 4200 tilbringerreiser per døgn i 2013. Som i Bodø er drosje den mest benyttede transportmåten til flyplassen (33 %) tett fulgt av å bli kjørt av andre (30 %) og kollektivtransport (26 %). Å kjøre selv og parkere, er nesten like lite utbredt som å ankomme med

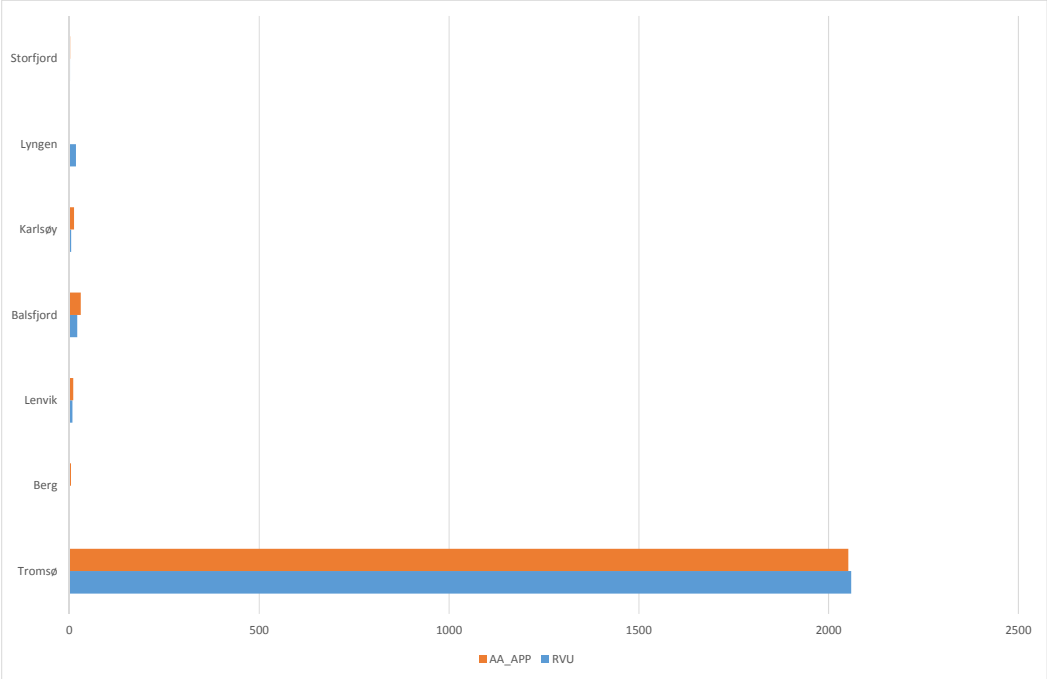
leiebil (hhv. 6 % og 5 %). Transportmiddelfordelingen likner på den vi beskrev for Bodø lufthavn, som også er lokalisert veldig nært bykjernen.

Figur 6-28 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (TOS)



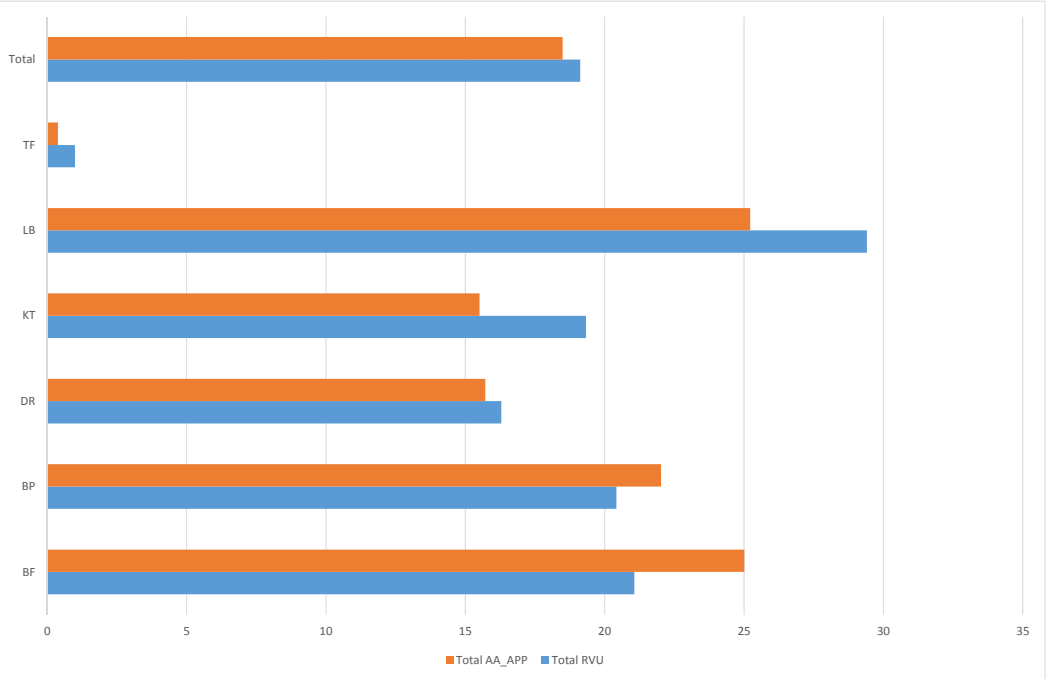
Figur 6-29 viser at nesten samtlige av de 2100 tilbringerreisene til flyplassen genereres/attraheres i Tromsø kommune.

Figur 6-29 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (TOS)



Som vi ser i Figur 6-30 er gjennomsnittlig tilbringerdistanse Til Tromsø lufthavn under 20 km tur/retur. Dette er altså en flyplass der trafikken genereres/attraheres svært lokalt. Vi ser ellers mye av det samme mønsteret som for de øvrige lufthavnene.

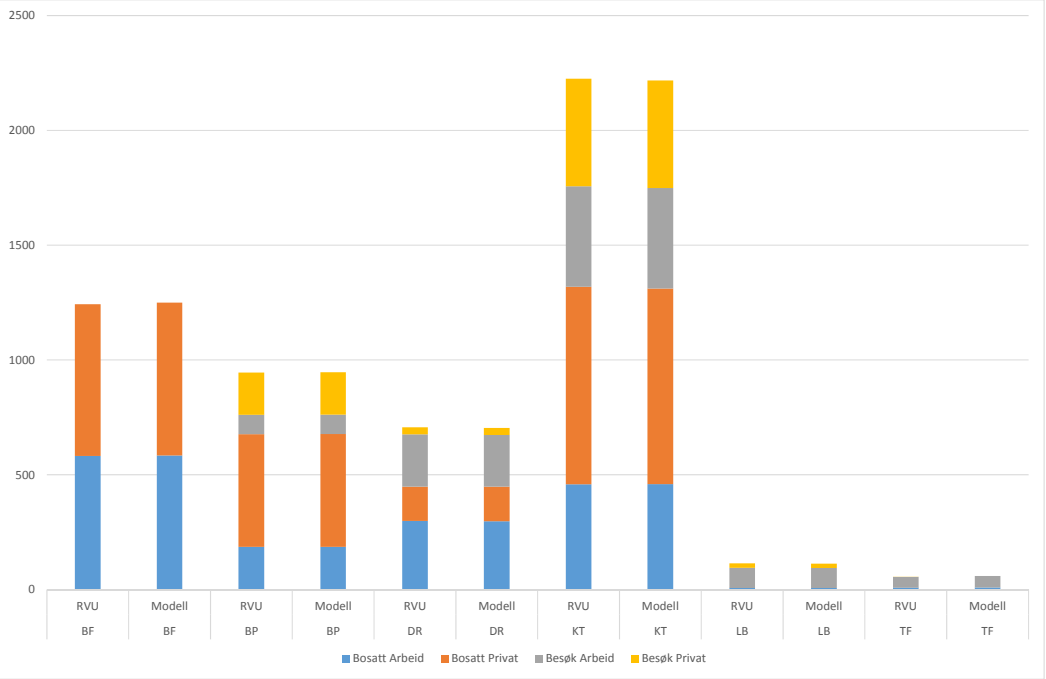
Figur 6-30 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (TOS)



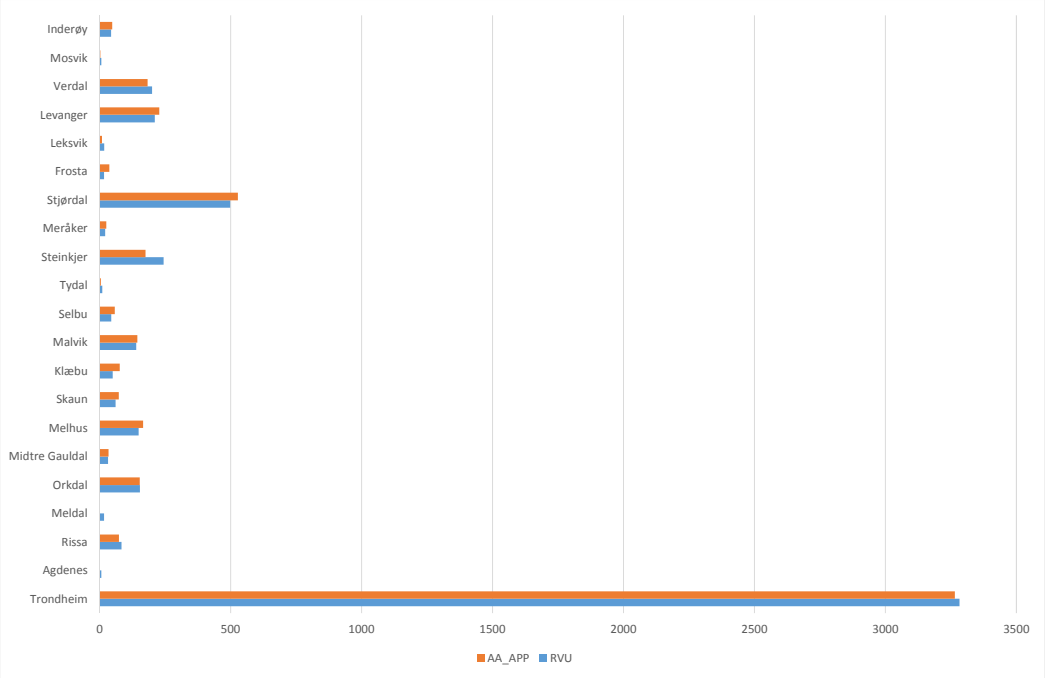
6.2.12 TRD – TRONDHEIM LUFTHAVN, VÆRNES

Trondheim lufthavn hadde i gjennomsnitt ca. 10600 tilbringerreiser per døgn i 2013. Hovedtyngden av reisene til flyplassen ankommer med kollektivtransport (42 %). Her er det også vanligere å kjøre selv og parkere (23 %), enn å bli kjørt av andre (18 %). Å bli kjørt av andre er mer omfangsrikt til flyplasser hvor kundegrunnlaget ligger nærmere enn det gjør for denne flyplassen. Drosje er også en relativt hyppig benyttet transportform (13 %).

Figur 6-31 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (TRD)



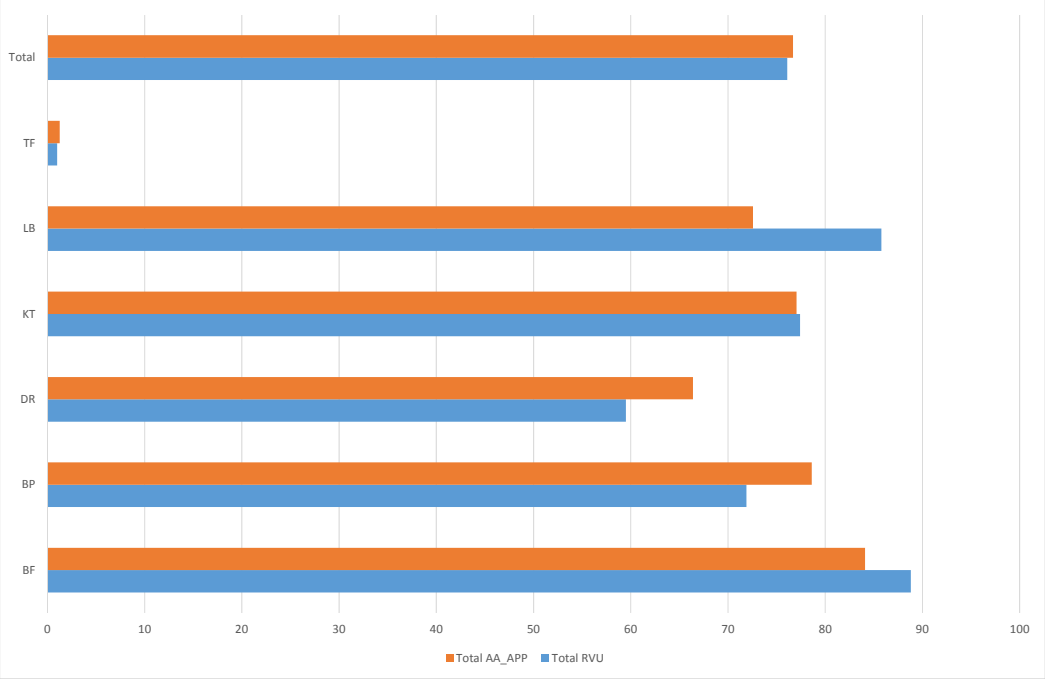
Figur 6-32 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (TRD)



Hovedparten av tilbringertrafikken genereres /attraheres i Trondheim kommune (62 %). Ellers har Stjørdal, Levanger og Steinkjer til sammen nesten 1000 av de 5300 reisene til flyplassen (18 %). Resten av trafikken er spredt rundt på kommunene i Trøndelagsfylkene.

Gjennomsnittlig tilbringerdistanse er ca. 75 km tur/retur. Trondheim lufthavn er den eneste hvor modellenes tilbringerdistanser for kollektivtrafikk ligger ganske likt med den som er beregnet ved bruk av grunnkretsfordelte RVU-data. Ellers så kan det samme mønsteret som fremkommer ved de øvrige flyplassene også skimtes her.

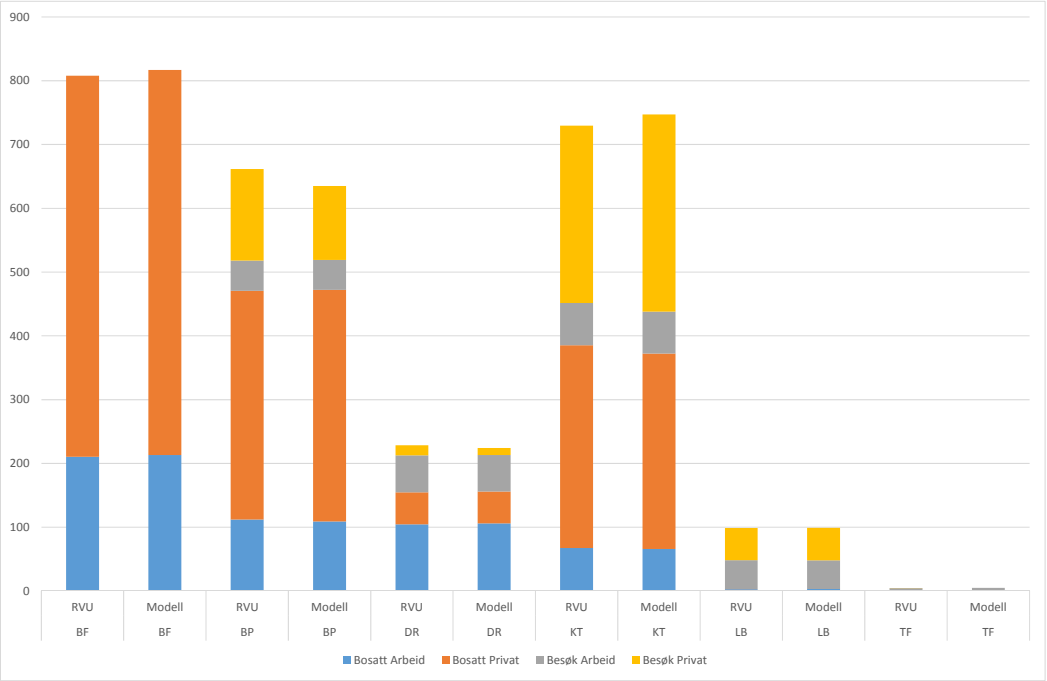
Figur 6-33 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2013 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (TRD)



6.2.13 TRF – SANDEFJORD LUFTHAVN, TORP

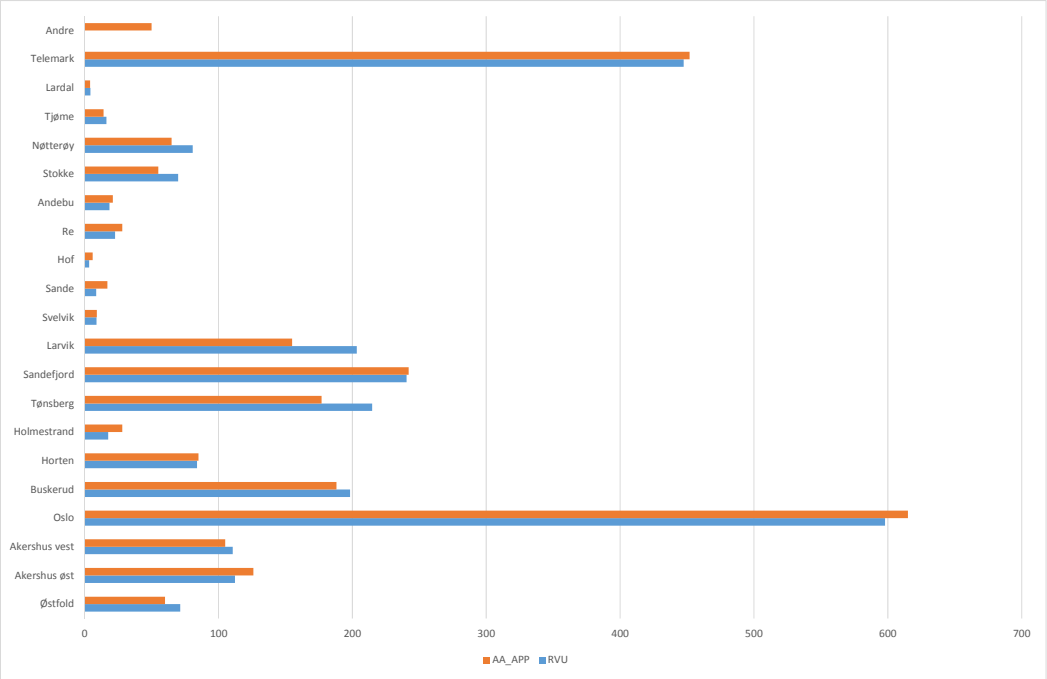
På Torp ble det ikke foretatt intervjuer i RVU på fly for 2013, men det ble det i 2009-undersøkelsen. Vi har derfor kombinert data for 2009, prosessert på samme måte som for 2013 tallene, med kommet/reist-statistikk for 2013 for Torp, og disse viser at tilbringertrafikken i gjennomsnitt var på ca. 5000 reiser til og fra flyplassen per døgn. Den mest benyttede transportmåten på Torp er bil som parkeres på flyplassen (32 %), tett fulgt av kollektivtransport (29 %) og å bli kjørt av andre (26 %).

Figur 6-34 Transportmiddelfordeling fra RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (TRF)



Figur 6-35 Viser at denne flyplassen har sitt passasjergrunnlag på hele Østlandsområdet. Oslo står for om lag 24 % av passasjergrunnlaget.

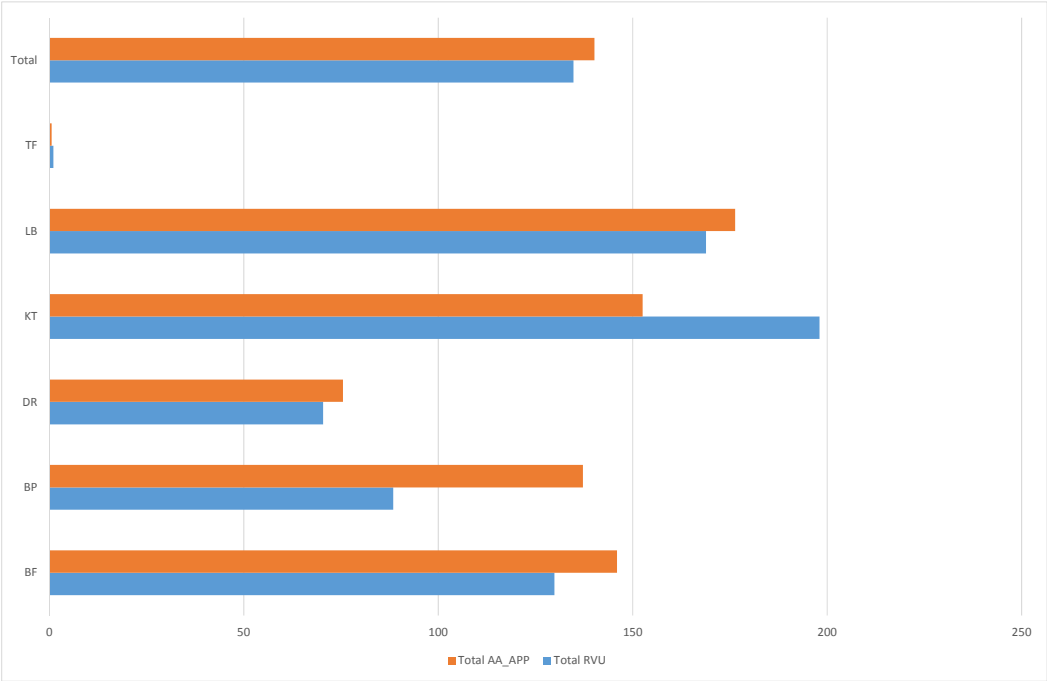
Figur 6-35 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling på kommuner (TRF)



Ellers er det ganske bra samsvar mellom modellfordelingen på kommuner og RVU-fordelingen på kommuner for denne flyplassen. Dette gjelder også for kommuner i de fylker som er sammenslått i figuren over. Kommunefigurer for disse fylkene er vist i vedleggets kapittel 0.

Gjennomsnittsdistansene viser igjen brukbart sammenfall totalt sett, men det er noen relativt store avvik for de enkelte transportmåter. Avviket for kollektivtransport kan skyldes at en del av intervju-objektene kanskje blir kjørt eksempelvis fra bostedet i Oslo til en gunstig togstasjon hvis man skal til Sandefjord og tar toget derfra til flyplassen. Denne type reiser har vi ikke høyde for i LoS-data og vi får kollektivtrafikk fortrinnsvis fra områder med godt kollektivtilbud hele veien til flyplassen. Dermed blir kollektivreisene i modellen kortere enn i materialet hvor reisene i RVU fordeles kun etter befolkning og/eller arbeidsplasser på grunnkretser i delområdene/kommunene.

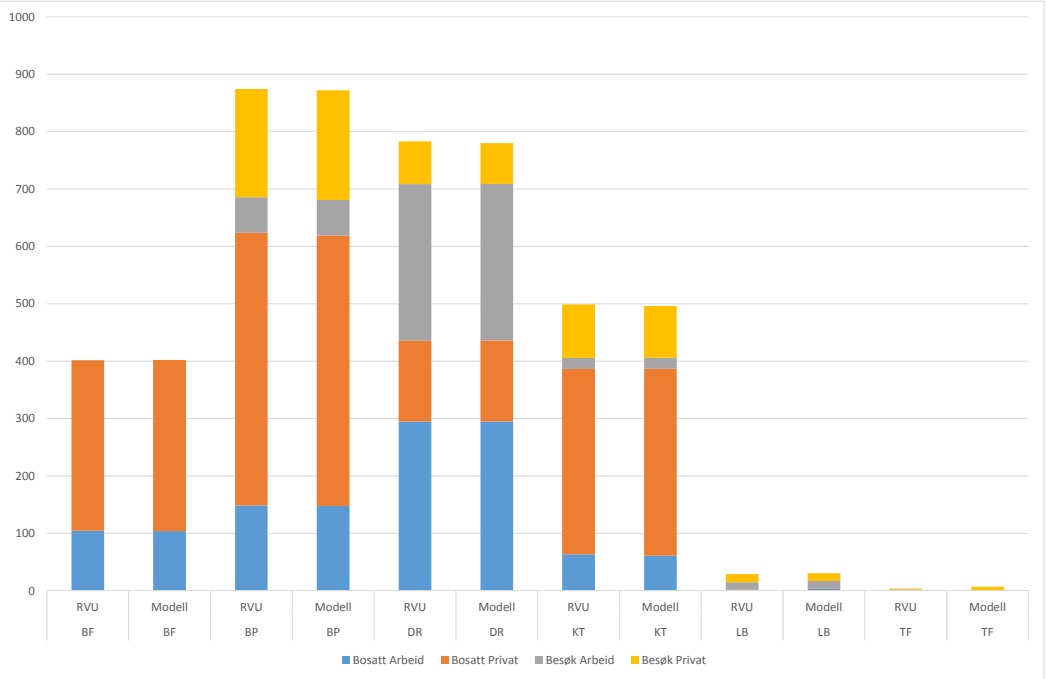
Figur 6-36 Gjennomsnittlig reisedistanse (tur/retur) beregnet bl.a. på grunnlag av RVU på fly 2009 mot modellberegnet gjennomsnittsdistanse per transportmiddel (TRF)



6.2.14 RYG – MOSS LUFTHAVN, RYGGE

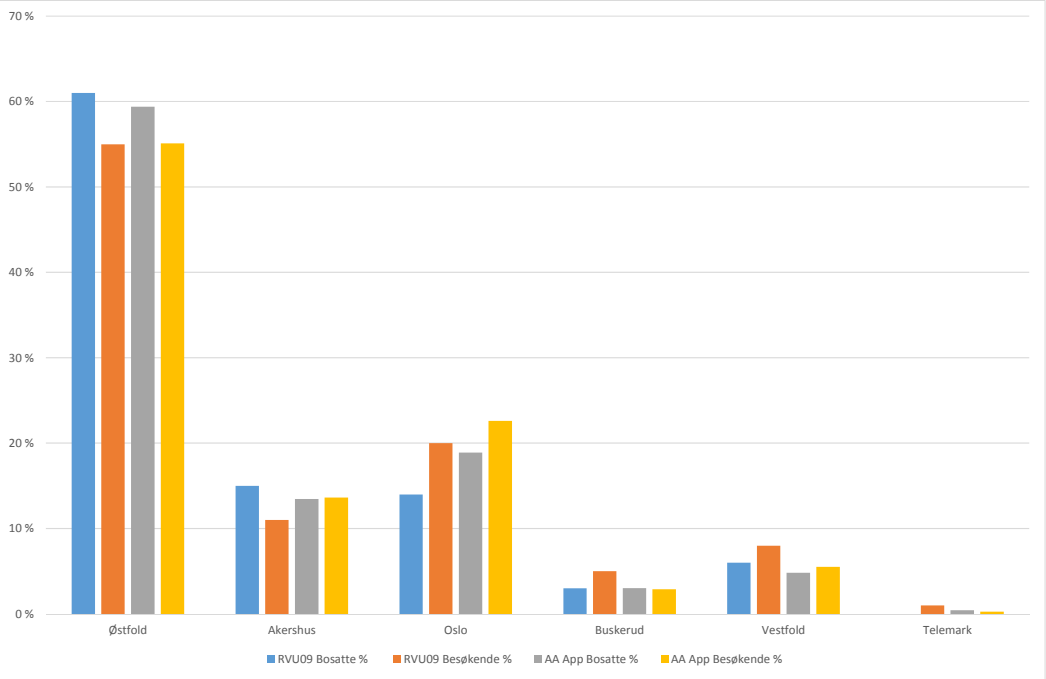
På rygge har det verken vært intervjuer i RVU 2013 eller 2009. Datagrunnlaget bygger her på et upublisert MFM-notat av 15.04.2010, *«Estimering av matriser for tilbringerreiser til Moss lufthavn – Rygge»*, (Rekdal 2010), hvor det bl.a. er gjort noen anslag på hvor reisene over flyplassen genereres og attraheres lokalt i flyplassens influensområde, og på transportmiddelfordelingen for tilbringer-reisene. Denne informasjonen er kombinert med fordelingen på arbeidsreiser og private reiser over Torp lufthavn, og dette har gitt oss tabellen vist i vedleggets kapittel 10.3.1.14. Det må understrekes at tabellen inneholder svært usikre tall. Når tabellen kombineres med kommet/reist-statistikk for 2013 gir dette oss et tilbringervolum til/fra flyplassen på totalt 5200 passasjerer og disse er fordelt på transportmåter som vist iFigur 6-37. . Modellene er altså skrudd perfekt inn mot svært usikre tall.

Figur 6-37 Beregnet transportmiddelfordeling basert på RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling, etter reisetype (RYG)



Fordelingen på fylkene i området er vist i Figur 6-38. Tabellen skiller ikke mellom arbeidsreiser og private reiser. Modellens fordeling av reiser stemmer brukbart med kalibreringsgrunnlaget for Østfold fylke. Modellen fordeler en tanke mer trafikk til Oslo enn det vi finner i kalibrerings-grunnlaget. For Akershus, Buskerud og Vestfold er det litt varierende sammenfall for reiser gjennomført av besøkende og bosatte. Her er altså kalibreringsgrunnlaget relativt usikkert.

Figur 6-38 Fordeling på fylker basert på data fra RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling på fylker (RYG)



7 TESTING AV MODELLENE

Kalibreringen omtalt i avsnittene over benytter LoS-data (fra CUBE) og sonedata fra de regionale modellene. Vi har også gjennomført noen tester med data fra EMME for RTM23+ modellen og fra en fylkesmodell for Møre og Romsdal. Med data fra RTM23+ er LoS-data og sonedata for en referanse-situasjon sammenliknet med en situasjon hvor det er innført kø-prising for biltrafikk. Her er det også beregnet elastisiteter. Med data fra fylkesmodellen for Møre og Romsdal er det sett på effekter på tilbringerreiser ved bortfall/innføring av bompenger.

7.1 TESTER AV BRUK AV TILBRINGERMODELLENE PÅ DATA FRA RTM23+

Testene for er basert på LoS-data/sonedata etablert i forbindelse med IP-prosjektet (Rekdal, mfl. 2014). Her er RTM23+[6] kjørt for døgn, og ikke for to tidsperioder som er den situasjonen modellen normalt kjøres i.

7.1.1 KALIBRERING

Det første som må gjøres når flyplassmodellene skal kjøres for en modell som representerer et delområde, og ikke for en hel region, er å skille ut de reiser som går til og fra områder som er eksterne i delområdemodellen. I Tabell 7.1 og Tabell 7.2 er dette gjort for reiser over hhv OSL, og Rygge. Da er det de tallene som står skrevet med fet skrift som skal spesifiseres som Reiser_totalt i styrefilene for de fire modellene.

Tabell 7.1 Interne og eksterne reiser for RTM23+ området, over OSL

	Arbeid, bosatt			Privat, bosatt			Arbeid, besøkende			Privat, besøkende			I alt		
	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt
Østfold	93	112	45 %	168	310	35 %	31	43	42 %	76	73	51 %	368	538	41 %
Akershus	1422	0	100 %	3414	0	100 %	638	0	100 %	599	0	100 %	6073	0	100 %
Oslo	1572	0	100 %	3464	0	100 %	4108	0	100 %	2677	0	100 %	11821	0	100 %
Hedmark	9	131	7 %	40	493	7 %	4	83	5 %	15	194	7 %	68	901	7 %
Oppland	22	94	19 %	54	291	16 %	25	40	39 %	7	120	6 %	109	545	17 %
Buskerud	263	39	87 %	636	121	84 %	107	34	76 %	109	37	75 %	1115	231	83 %
Vestfold	0	108	0 %	0	384	0 %	0	60	0 %	0	53	0 %	0	605	0 %
I alt	**3381**	484	87 %	**7776**	1599	83 %	**4913**	260	95 %	**3483**	477	88 %	**19553**	2820	87 %

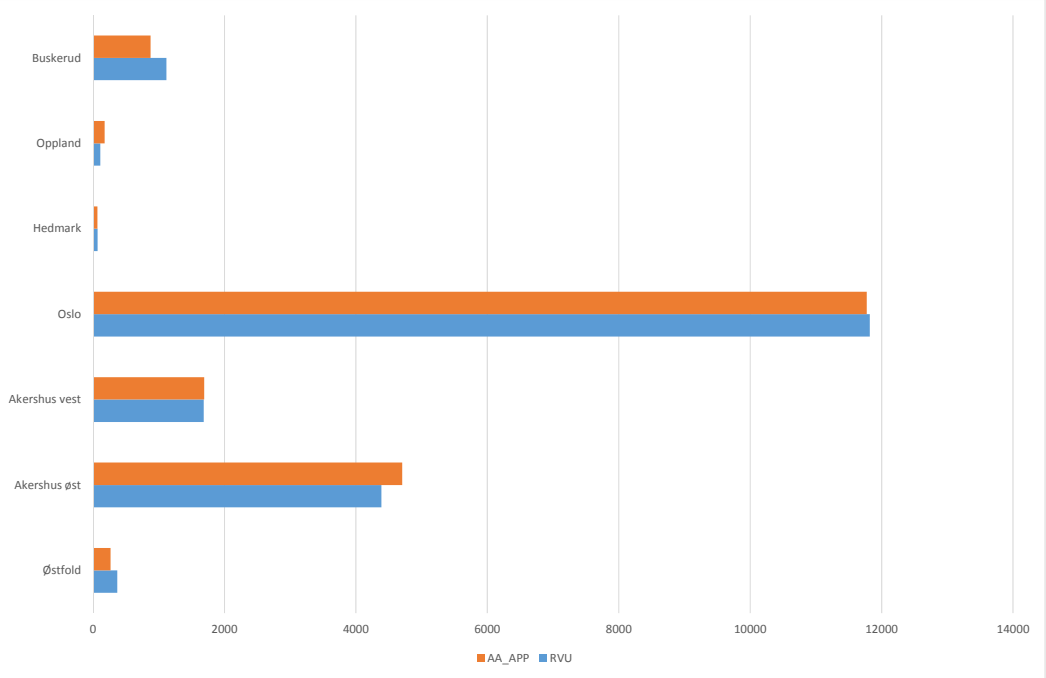
Tabell 7.2 Interne og eksterne reiser for RTM23+ området, over RYG

	Arbeid, bosatt			Privat, bosatt			Arbeid, besøkende			Privat, besøkende			I alt		
	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt	Internt	Eksternt	% internt
Østfold	128	233	35 %	242	482	33 %	72	133	35 %	71	124	36 %	513	972	35 %
Akershus	78	0	100 %	168	0	100 %	42	0	100 %	57	0	100 %	345	0	100 %
Oslo	120	0	100 %	225	0	100 %	85	0	100 %	79	0	100 %	509	0	100 %
Hedmark	0	0	0 %	1	9	10 %	0	0	0 %	0	1	0 %	1	10	9 %
Oppland	0	0	0 %	4	4	50 %	0	0	0 %	0	0	0 %	4	4	50 %
Buskerud	14	1	93 %	36	4	90 %	7	1	88 %	12	1	92 %	69	7	91 %
Vestfold	0	35	0 %	0	53	0 %	0	21	0 %	0	19	0 %	0	128	0 %
I alt	**340**	269	56 %	**676**	552	55 %	**206**	155	57 %	**219**	145	60 %	**1441**	1121	56 %

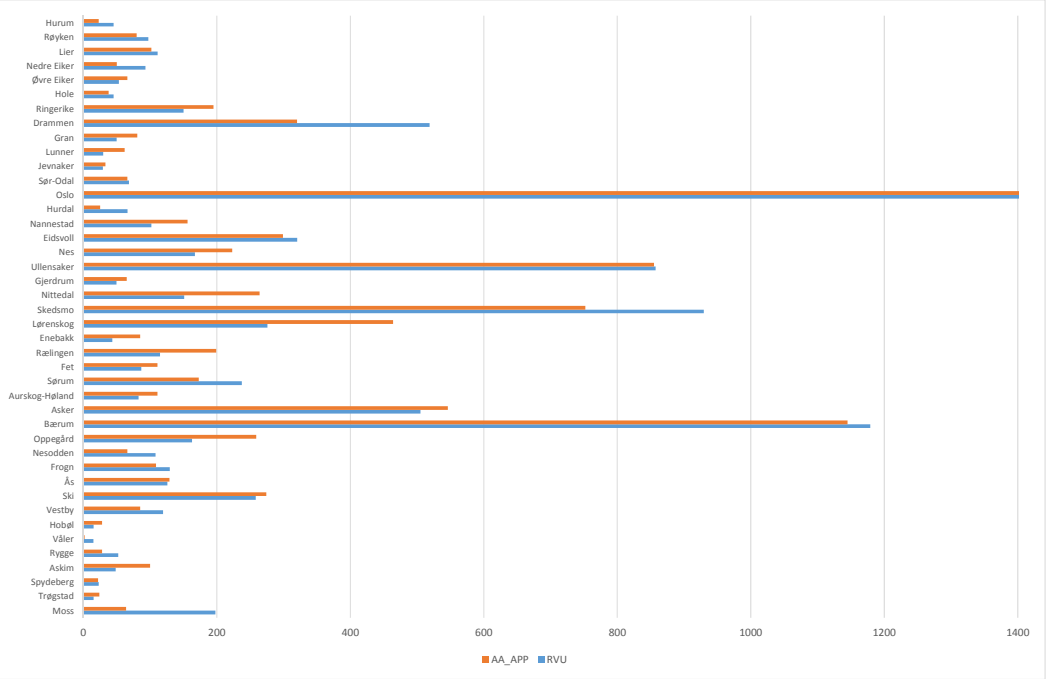
Det var behov for en viss re-kalibrering når modellene ble kjørt på LoS-data og sonedata fra RTM23+ modellen, både for transportmiddelfordeling og fordeling på destinasjoner. Etter re-kalibreringen treffer transportmiddelfordelingen ganske eksakt med data fra RVU på fly, og fordelingene på fylker og kommuner er vist i de to påfølgende figurene. Fylkesfordelingen er relativt bra, mens fordelingen på kommuner viser større avvik for 7-10 av dem (av i alt 42 kommuner totalt i denne modellen).

[6] RTM23+ modellen dekker hele Oslo og Akershus, men et fåtall kommuner i nabofylkene, 7 kommuner i Østfold, 1 kommune i Hedmark, 3 kommuner i Oppland og 8 kommuner i Buskerud.

Figur 7-1 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling på kommuner (OSL), RTM23+

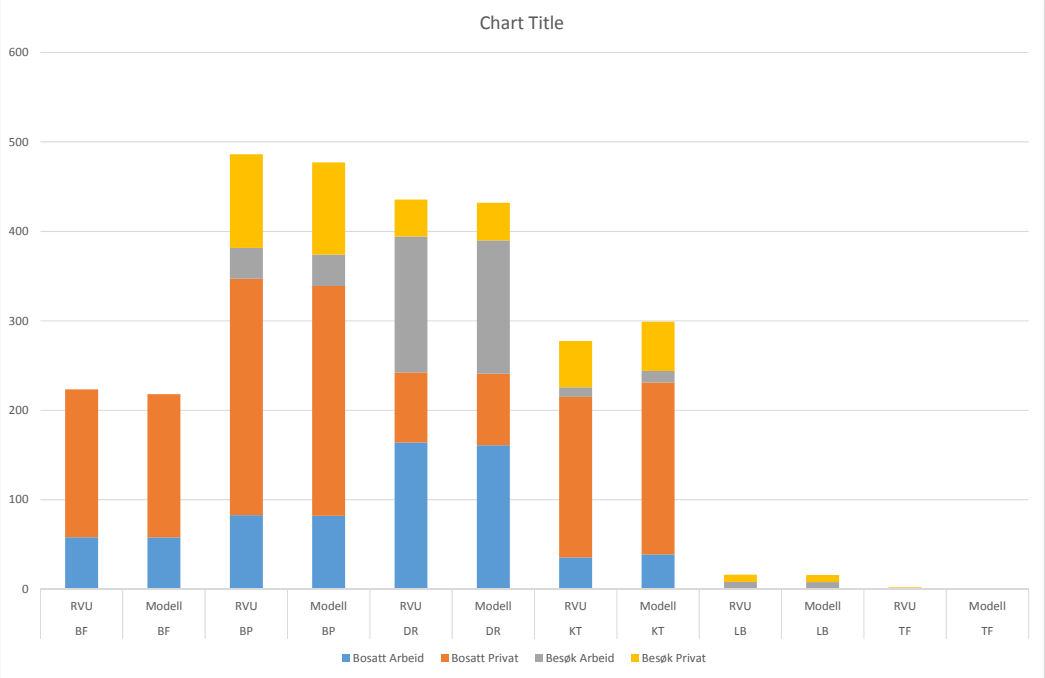


Figur 7-2 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2009 mot modellberegnet fordeling på kommuner (OSL), RTM23+



Datamaterialet for Rygge er såpass usikkert at det etter vår vurdering ikke var nevneverdig behov for ytterligere kalibrering. Kollektivandelen ble litt høyere når modellene ble kjørt på data fra RTM23+.

Figur 7-3 Transportmiddelfordeling til Moss lufthavn, Rygge ved bruk av data fra RTM23+.



7.1.2 TEST FOR INNFØRING AV KØPRISING

Køprisingstiltaket som ble testet i forbindelse med etableringen av IP-modellen består i å innføre en ekstra bompengering på bygrensen til Oslo i sørkorridoren og nordøstkorridoren slik det i dag er i vestkorridoren. Satsene er ganske kraftig dosert med satser på kr 18 per retning over indre bomring (som er dagens indre) og kr 10 per retning over ytre i rushtidene og tilsvarende satser på hhv kr 11 og kr 6 i lavtrafikk. Satsene er deflatert til 2001 men skulle omtrent tilsvare dagens satser i vest for lav-trafikk (men ekstra snitt i sør og nordøst), og dagens satser + 64 % i rushperiodene. De to påfølgende tabeller viser effektene av tiltaket i RTM23+ på rammetallsnivå. Biltrafikken reduseres med ca. 20000 biler per døgn, noe som utgjør 1 % av totalt antall bilførerreiser i hele området.

Tabell 7.3 Effekter av innføring av et køprisingstiltak i Oslo på rammetallsnivå.

	CD	CP	PT	CK	WK	IP	Sum
Arbeid	-3900	400	2600	300	500	-200	-300
Tjeneste	-1200	100	400	100	300	0	-400
Fritid	-1800	-400	800	100	900	0	-500
HentLev	-1900	0	100	0	300	0	-1500
Privat	-2900	-200	800	200	1200	0	-900
Sum utreiser	-11800	-100	4700	700	3200	-200	-3600
Hjemreiser	-7900	-200	3400	400	2100	-200	-2400
I alt	**-19700**	**-300**	**8100**	**1100**	**5300**	**-400**	**-6000**

Tabell 7.4 Effekter av innføring av et køprisingstiltak i Oslo på rammetallsnivå, prosent.

	CD	CP	PT	CK	WK	IP	Sum
Arbeid	-1 %	2 %	2 %	1 %	1 %	-3 %	0 %
Tjeneste	-1 %	2 %	2 %	1 %	1 %	0 %	0 %
Fritid	-1 %	-1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
HentLev	-1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
Privat	-1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
Sum utreiser	-1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	-3 %	0 %
Hjemreiser	-1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	-3 %	0 %
I alt	-1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	-3 %	0 %

Vi har forutsatt at tilbringerreisene for fly hovedsakelig foregår utenom rushperiodene, og at LoS-data for lavtrafikk gjelder for denne typen reiser. Med dette tiltaket får flyplasstrafikken som passerer bygrensen i sør og øst et ekstra bomsnitt hvor det betales et tillegg på 6 kr per retning. Siden 12 kr spiller relativt liten rolle for reiser som forutsetningsvis har tidsverdier på 160 (private flyplassreiser) og 360 kr/time (arbeidsrelaterte flyplassreiser), så gir ikke dette tiltaket vesentlige effekter for tilbringertrafikken. Dessuten vil en trafikkreduksjon (når det gjelder TraMod_By-trafikk) på vegnettet generelt gi litt bedre fremkommelighet, også i lavtrafikkperioder, og dette vil motvirke effektene av kostnadsøkningen. Tabellen viser at bruk av drosje og kollektivtrafikk øker helt marginalt, mens bruk av privatbil og leiebil går ned (reduksjonen for biltrafikk er mellom -0.5 % og 1 %, mens økningen for kollektivtrafikk er 0.2 %).

Tabell 7.5 Effekter av køprising på flyplasstrafikken til OSL.

	Bosatt	Bosatt	Besøk	Besøk	
Ordnet	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	-3	-2	0	0	-5
BP	-1	-11	-3	-7	-22
DR	1	1	1	0	3
KT	4	13	3	8	28
LB	-1	0	0	0	-1
TF	0	0	0	0	0

For Rygge reduseres antall tilbringerreiser som ankommer flyplassen kjørt av andre med 3 turer, og ellers slår dette tiltaket ikke ut når man ser bort fra desimaler i resultatfilene (i den varianten av applikasjonen (1.0.4) som er benyttet i disse beregningene skrives resultatene ut som heltall).

7.1.3 ELASTISITETER I OSL MODELLENE MED DATA FRA EMME/RTB23+

Siden testen med køprising ikke gav så store utslag, er det gjennomført elastisitetsberegninger av endringer i noen av variablene som inngår i nyttefunksjonene for flyplassreisene for OSL. Tabell 7.6 viser utgangspunktet for disse beregningene i form av antall reiser. Elastisitetene er så beregnet ved å multiplisere vedkommende variabel med 1.1 (dvs. en 10 % økning).

Tabell 7.6 Antall reiser etter transportmåte og reisetype (OSL)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	**Privat**	**Arbeid**	**Privat**	**I alt**
BF	949	1571	0	0	2520
BP	210	1500	244	548	2502
DR	83	144	540	59	826
KT	2118	4512	3783	2764	13177
LB	13	22	146	90	271
TF	8	26	200	22	256
I alt	3381	7775	4913	3483	19552

Tabell 7.7 viser elastisitetene for reisetid med bil (BF, BP, DR og LB). De direkte elastisitetene er her lavest i absoluttverdi for de private reisene og høyest for arbeidsrelaterte reiser. Det motsatte gjelder naturligvis for krysselastisitetene.

Tabell 7.7 Direkte- og krysselastisiteter for reisetid med bil

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	**Privat**	**Arbeid**	**Privat**	**I alt**
BF	-0.32	-0.20			-0.25
BP	-0.31	-0.20	-0.40	-0.26	-0.24
DR	-0.33	-0.20	-0.41	-0.27	-0.35
KT	0.19	0.14	0.10	0.07	0.12
LB	-0.33	-0.20	-0.41	-0.27	-0.34
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 7.8 viser elastisitetene for kilometerkostnader for bruk av bil. For BF er disse er som vi ser noe lavere i tallverdi, enn tidselastisitetene, noe som i hovedsak skyldes høye forutsatte tidsverdier. For BP (kjørt av andre) multipliseres kilometerkostnadene med 2 fordi disse reisene også skal returnere hjem. For drosje er kilometertaksten mye høyere enn den er for bruk av privat bil, og dette gir som vi ser ganske store utslag på elastisitetene. For leiebil er kilometerkostnadene kun drivstoffpris, og dette er mindre enn halvparten av totale privatøkonomiske kilometerkostnader. Krysselastisitetene for kollektivtransport er som vi ser noe lavere for kilometerkostnader enn for reisetid med bil noe som igjen henger sammen med de høye tidsverdiene for denne type reiser.

Tabell 7.8 Direkte- og krysselastisiteter for kilometerkostnader med bil

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	-0.13	-0.02			-0.07
BP	-0.39	-0.22	-0.41	-0.36	-0.28
DR	-0.76	-1.11	-0.79	-1.13	-0.87
KT	0.13	0.11	0.13	0.09	0.12
LB	0.06	0.03	0.06	0.03	0.05
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

De direkte elastisitetene for reisetid med kollektivtransport er lavere enn tidselastisitetene for bil. Dette skyldes nok i hovedsak den høye markedsandelen kollektivtrafikk har til OSL, og delvis også at kollektiv reisetid for hovedtyngden av kollektivtrafikken er lavere enn for noen av reisemåtene som innebærer bruk av bil (BF, BP og LB).

Tabell 7.9 Direkte- og krysselastisiteter for reisetid med kollektivtransport

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.32	0.21			0.26
BP	0.31	0.21	0.34	0.26	0.24
DR	0.33	0.21	0.35	0.27	0.32
KT	-0.20	-0.15	-0.09	-0.07	-0.12
LB	0.33	0.22	0.35	0.27	0.31
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Direkte elastisiteter for ventetid for kollektivtransport er som vi ser en del lavere i tallverdi enn elastisitetene for reisetid om bord. Dette ble også resultatet for flyreiser i NTM6-modellene.

Tabell 7.10 Direkte- og krysselastisiteter for ventetid for kollektivtransport

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.10	0.06			0.08
BP	0.10	0.06	0.10	0.08	0.07
DR	0.10	0.06	0.10	0.08	0.09
KT	-0.06	-0.05	-0.02	-0.02	-0.04
LB	0.10	0.06	0.10	0.08	0.09
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elastisitetene for påstigninger er noe høyere i tallverdi enn elastisitetene for ventetid.

Tabell 7.11 Direkte- og krysselastisiteter for påstigninger med kollektivtransport

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.15	0.14			0.14
BP	0.14	0.14	0.15	0.18	0.15
DR	0.15	0.14	0.15	0.19	0.15
KT	-0.09	-0.10	-0.04	-0.05	-0.07
LB	0.15	0.14	0.15	0.19	0.16
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elastisitetene for gangtid har et noe høyere nivå enn elastisitetene for påstigninger.

Tabell 7.12 Direkte- og krysselastisiteter for gangtid med kollektivtransport

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.25	0.16			0.19
BP	0.25	0.16	0.28	0.21	0.19
DR	0.25	0.16	0.29	0.21	0.26
KT	-0.15	-0.12	-0.07	-0.05	-0.10
LB	0.25	0.16	0.28	0.21	0.25
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elastisitetene for billettkostnad er også for kollektivtransport vesentlig lavere i tallverdi enn elastisitetene for reisetid. Dette henger bl.a. sammen med de relativt høye tidsverdiene som er satt, både for arbeidsrelaterte (360 kr/t) og private tilbringerreiser (160 kr/t).

Tabell 7.13 Direkte- og krysselastisiteter for reisekostnader med kollektivtransport

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.10	0.14			0.13
BP	0.10	0.14	0.12	0.18	0.14
DR	0.10	0.14	0.12	0.19	0.13
KT	-0.06	-0.10	-0.03	-0.05	-0.06
LB	0.10	0.14	0.12	0.19	0.15
TF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I alt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7.2 TESTER AV BRUK AV TILBRINGERMODELLENE PÅ DATA FRA FYLKESMODELL FOR MØRE OG ROMSDAL

Også for de tre flyplassene i Møre og Romsdal er opplegget testet mot LoS-data fra EMME. I rute-filene for kollektivtrafikk var flybussene til Ålesund lufthavn kodet, men betjeningen av Molde lufthavn og Kristiansund lufthavn manglet. Rutefilene ble derfor supplert med bussruter til disse flyplassene.

7.2.1 KALIBRERING

Det viste seg nødvendig å re-kalibrere modellene for alle de tre flyplassene. Når bussbetjeningen er kodet blir det for mye kollektivtrafikk med den opprinnelige kalibreringen basert på data fra regional modell. Det var veldig små forskjeller i gjennomsnittlig reiselengde og fordeling på kommuner.

7.2.2 INNFØRING/BORTFALL AV BOMPENGER

Det er konstruert en referansesituasjon hvor bompenger på flere av de vegsambandene som er blitt nedbetalt de senere år og fjernet, er lagt inn igjen i nettverkene (bla. Ålesundstunnelene, Straumsbrua og Krifast). Så er det laget et alternativ til dette hvor bompengene på flyplass-nærliggende bomsamband er fjernet (de nevnte pluss Atlanterhavstunnelen, som har satser på rundt

60-80 kr per passering i fullpris). Vi får likevel ikke store utslag når det gjelder transportmiddel-fordelingen til flyplassene. Når bompengene tas vekk blir koster det likevel en del penger å kjøre bil og parkere ved flyplassene, mens å bli kjørt blir vesentlig billigere. For drosje er det i utgangspunktet forutsatt at bompengene betales av drosjeselskapene, men ved flere av disse bomstasjonene var/er det også betaling for passasjerer (Ålesundstunnelene, Krifast og Atlanterhavstunnelen). Effekten av bortfallet av passasjerbetaling får vi ikke tatt hensyn til med den formuleringen av nyttefunksjoner som er lagt til grunn. Med de tidsverdier som gjelder, så har dette heller neppe særlig stor betydning.

Som vi ser i tabellene er effekten av bortfall av bompenger størst for reiser hvor man blir kjørt av andre til flyplassen. Siden denne type reise innebærer en tur/retur for hver «leveranse» så er kostnadsbesparelsen størst for denne type reiser. Selv om reiser hvor man parkerer på flyplassen også oppnår besparelser så er denne liten i forhold til kostnaden ved å parkere en uke (gjennom-snittlig varighet for private reiser) eller uten særlig betydning (for arbeidsreiser som har 360 kr/t i tidsverdi). Resultatet er at turer hvor men blir kjørt øker, mens omfanget av alle andre transportmåter enten blir uforandret eller går ned.

Figur 7-4 Effekter av bortfall av bompenger på flyplasstrafikken til AES

	Totalt med bompenger	%	RVU2009 %	Totalt uten bompenger	%	RVU2013 %	Diff	Diff %
BF	394	27.4 %	30 %	387	27.0 %	27 %	-6	-2 %
BP	414	28.8 %	19 %	441	30.7 %	31 %	27	7 %
DR	165	11.5 %	13 %	156	10.8 %	11 %	-9	-6 %
KT	385	26.8 %	29 %	373	26.0 %	26 %	-12	-3 %
LB	77	5.4 %	9 %	77	5.4 %	5 %	0	0 %
TF	1	0.1 %	0 %	1	0.1 %	0 %	0	0 %
	1436	**100.0 %**	**100 %**	**1436**	**100.0 %**	**100 %**	**0**	**0 %**

I tabellen sammenstilles også transportmiddelfordelingen fra RVU2009 med den vi har brukt basert på RVU2013 i dette prosjektet. Dataene fra RVU2009 har ikke gått gjennom den samme prosessering som dataene fra RVU2009. I 2009 var det også renovasjonsarbeider i Ålesundstunnelene som knytter sammen Ålesund og Vigra flyplass fergefritt men ikke bompengefritt. Renovasjonsarbeidene pågikk hele 2009 til og med oktober måned. Det var perioder med kolonnekjøring, og perioder med stengt tunnel mellom 1800 og 0700, og ferge som erstatning i denne perioden. Man skulle tro at dette arbeidet påvirket reisemønsteret også til og fra flyplassen en del. Bomstasjonene ble også fjernet omtrent samtidig med at renoveringsarbeidet var ferdig i slutten av oktober 2009. Den største forskjellen mellom RVU2009 og RVU2013 er at antallet flyreiser hvor man blir kjørt av andre er vesentlig høyere i 2013. Pga. renovasjonsarbeidene som pågikk i 2009 ble sikkert en stor andel av flypassasjerene kjørt til fergekaien hvor man kanskje tok bussen eller drosje videre til flyplassen, og det samme på returen. Dette stemmer overens med at andelen som oppgir drosje og buss som transportmiddel også er høyere i 2009. I tillegg er det en del stokastikk i begge RVU-ene som også påvirker bildet litt.

Ca. 75 % av turene til/fra Kristiansund lufthavn berøres ikke av bortfallet av bompenger, slik at effektene her blir enda mindre enn de vi ser i tabellen for Ålesund lufthavn. Det kan kanskje hevdes at å holde antallet reiser helt konstant når såpass høye bompenger (60-80 per passering) bortfaller, ikke er 100 % realistisk. En pragmatisk tilnærming vi kanskje kunne være å kjøre begge alternativene i kalibreringsmodus en runde og basere en matrise for totaltrafikken på den største verdien av de to totalmatrisene, og så kjøre alternativet uten bompenger med den kombinerte matrisen.

Figur 7-5 Effekter av bortfall av bompenger på flyplasstrafikken til KSU

	Totalt med bompenger	Totalt uten bompenger	Diff	Diff %
BF	38	38	0	-1 %
BP	169	172	3	2 %
DR	133	131	-2	-1 %
KT	59	59	0	-1 %
LB	26	26	0	0 %
TF	0	0	0	0 %
	425	**425**	**0**	**0 %**

7.2.3 ELASTISITETER

Vi har også beregnet noen elastisiteter for reiser til Ålesund lufthavn. Tabellen under viser hvor mange reiser vi regner med at det går til denne flyplassen i gjennomsnitt per døgn etter reisetype og transportmåte.

Tabell 7.14 Antall reiser etter transportmåte og reisetype (til AES)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	144	244	0	0	387
BP	74	227	54	85	441
DR	37	24	81	13	156
KT	92	126	73	82	373
LB	0	0	54	23	77
TF	1	0	0	0	1
I alt	348	622	263	203	1436

De direkte elastisitetene for reisetid med bil er vesentlig lavere enn for OSL, mens krysselastisitetene for kollektivtransport er vesentlig høyere. Dette har nok i hovedsak med markedsandelene å gjøre, men trolig er det også en konsekvens av at det ikke finnes noe flytog til denne flyplassen. Det er altså et helt annet forhold mellom reisetid for bil og reisetid med kollektivtransport på OSL enn ved AES.

Tabell 7.15 Direkte- og krysselastisiteter for reisetid med bil (AES)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	-0.14	-0.08			-0.10
BP	-0.13	-0.07	-0.10	-0.12	-0.10
DR	-0.13	-0.06	-0.09	-0.10	-0.10
KT	0.37	0.29	0.25	0.17	0.27
LB			-0.10	-0.13	-0.11

Når det gjelder elastisitetene for kilometerkostnader ser vi at disse blir positive for tilbringerreiser som innebærer å kjøre egen bil som parkeres under oppholdet på besøksstedet. Dette er delvis en konsekvens av at denne type reiser har en betydelig kostnadskomponent knyttet til parkeringen, og samtidig lavest kilometerkostnad. Kilometerkostnadene for tilbringerreiser som blir kjørt av andre har dobbelt så høy kilometerkostnad, og samtidig ingen stor fast parkeringskomponent.
Tilbringer- reiser med drosje har en vesentlig høyere kilometerkostnad og heller ingen parkerings-komponent. For besøkende får leiebil som vi ser positive direkte elastisiteter. Ved bruk av leiebil forutsettes at det betales en ganske høy fast komponent, og kun drivstoffkostnadene (under 50 % av totale privatøkonomiske kostnader).

Tabell 7.16 Direkte- og krysselastisiteter for kilometerkostnader med bil (AES)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.07	0.08			0.08
BP	-0.14	-0.08	-0.05	-0.10	-0.09
DR	-0.56	-0.93	-0.35	-0.88	-0.53
KT	0.22	0.16	0.22	0.18	0.19
LB			0.26	0.19	0.24

De direkte elastisitetene for reisetid med kollektivtransport er vesentlig høyere enn på OSL og dette har både med tidsbruk i utgangspunktet og markedsandelene i utgangspunktet å gjøre. Krysselastisi-tetene er lavere og dette skyldes i hovedsak de samme forhold.

Tabell 7.17 Direkte- og krysselastisiteter for reisetid med kollektivtransport (AES)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.18	0.10			0.13
BP	0.17	0.10	0.12	0.16	0.12
DR	0.16	0.08	0.12	0.14	0.12
KT	-0.49	-0.39	-0.32	-0.24	-0.37
LB			0.13	0.18	0.14

De direkte elastisitetene for reisekostnader for kollektivtransport er noe lavere enn på OSL, og det samme er krysselastisitetene. Reisene til AES er vesentlig kortere i gjennomsnitt enn reisene til OSL og dermed også billigere i utgangspunktet.

Tabell 7.18 Direkte- og krysselastisiteter for reisekostnader med kollektivtransport (AES)

	Bosatt		Besøk		
	Arbeid	Privat	Arbeid	Privat	I alt
BF	0.04	0.04			0.04
BP	0.04	0.04	0.03	0.07	0.05
DR	0.03	0.04	0.03	0.07	0.03
KT	-0.10	-0.17	-0.07	-0.11	-0.12
LB			0.03	0.08	0.04

8 FORSLAG TIL VIDERE ARBEID

I dette prosjektet er det laget en generell applikasjon som beregner fordelingen av reiser til flyplasser på transportmåter og startgrunnkretser. Applikasjonen er laget som en modell for valg av transport-middel og destinasjon, og den kan kjøres i et kalibreringsmodus, hvor fordelingen på startpunkter og transportmiddelvalget kan kalibreres, og et anvendelsesmodus, hvor fordelingen på startpunkter holdes fast (lik den innkalibrerte), mens transportmiddelvalget kan variere avhengig av LoS-data. Selve modellene kan legges inn ganske fritt i styrefiler som applikasjonen bruker delvis til å finne ulike datasett (LoS-data og sonedata), delvis til å hente variabler og koeffisienter fra, og til å hente selve modellformuleringene fra.

I dette prosjektet er det etablert modeller for 4 reisetyper for hver av de største flyplassene i landet. Det skilles på reiser gjennomført av besøkende og av bosatte for disse også mellom arbeidsrelaterte reiser og private reiser (inkl. fritidsreiser). For de største flyplassene kunne man tenkt seg en videre segmentering, og de viktigste dimensjonene er kanskje størrelsen på reisefølget (hvor mange kan man dele reisekostnadene på) og antall overnattinger (hvor dyrt blir det å parkere på flyplassen, og hvor billig kan det bli per dag ved bruk av leiebil). Andre mulige segmenteringsdimensjoner kan være å skille mellom utenlandsreiser og innenlandsreiser, eller regulær rutetrafikk og charterreiser. Den siste type reise gir trolig flyplassene som tilbyr slik trafikk et vesentlig større omland for generering enn regulær rutetrafikk. En videre segmentering gir imidlertid fort et stort antall modeller å kalibrere, og ikke minst at det etableres et kalibreringsgrunnlag for hver modell. For eksempel for OSL kan imidlertid dette gi en bedre presisjon i kalibrering og anvendelse.

Modellene som er lagt inn er stort sett de samme for hver flyplass, med en del variasjon når det gjelder datagrunnlag (kostnadskomponenter, etc.). I arbeidet er det laget modeller for 13 flyplasser og det har ikke vært ressurser til å gå veldig dypt inn i lokale forhold knyttet til enkeltflyplasser. Det kan være at modellformuleringene i større grad kan variere mellom flyplassene for å fange opp slike forhold. Dette er sikkert forhold som vil dukke opp når modellene etter hvert tas i bruk.

Reisene rapportert i RVU på fly er ikke detaljert stedfestet. For hovedtyngden av intervjuobjektene som bor i omlandet til flyplassen de er intervjuet på (som er på vei ut) er reisene stedfestet til postnummer (en liten andel kun til kommune). For intervjuobjektene som har besøkt omlandet til

flyplassen de er intervjuet på (som er på vei hjem) er reisene kun stedfestet til kommune. Så er det slik at mens noen flyplasser betjener et omland bestående av mange kommuner som reisene fordeler seg på (eksempel Torp og OSL), betjener noen flyplasser i hovedsak kun én kommune, eller at én kommune er relativt dominerende som start/målpunkt for reiser over flyplassen (eksempler Tromsø og OSL). I dette prosjektet har vi forsøkt å gjøre en grov fordeling av reisene fra RVU på grunnkretser. Disse kunne så vært aggregert opp for noen av flyplassene i administrative/geografiske inndelinger, f. eks. bydeler. Det kunne vært interessant å sett hvordan reisene fordeler seg geografisk internt i f.eks. Oslo, Bergen og Tromsø kommuner. Dette har det ikke vært anledning til å arbeide med i dette prosjektet av ressurs- og fremdriftsmessige årsaker.

Generering og attrahering i modellene bestemmes som en funksjon av total befolkning (private reiser gjennomført av bosatte og besøkende), totalt antall arbeidsplasser (arbeidsrelaterte reiser gjennomført av besøkende) og som en kombinasjon av disse (arbeidsrelaterte reiser gjennomført av bosatte). I sonedata har vi en del andre variabler som kunne vært testet men en del av disse er ikke oppdatert siden opprinnelig innsamling for 2001, og noen av dem inneholder en del kjente feil. Når vi får bedre og oppdaterte sonedatafiler kunne det vært interessant å se om en del geografiske dummyvariable for generering og attraksjon blir overflødig hvis man legger inn andre sonedata også (antall hoteller f.eks.).

I RVU på fly skal man oppgi den transportmåten for tilbringerreisen man ankom flyplassen med. En ukjent andel av de som ankommer flyplassene med kollektivtransport er derfor trolig reiser gjennomført med kombinerte transportmåter, enten ved at de har kjørt selv, blitt kjørt av andre, eller tatt drosje, til en togstasjon, bussholdeplass, eller anløpssted for ferge/hurtigbåt/rutebåt, og reist med kollektivtransport videre til flyplassen. Det kunne vært svært interessant å få undersøkt muligheten for å utvide modellene med innfartsparkering (jfr. TraMod_IP, Rekdal, mfl. 2014).

Modellene er kalibrert med utgangspunkt i LoS-data fra nettverk for regionale modeller etablert i forbindelse med grunnprognoser gjennomført siste halvdel av 2014. For noen av flyplassene (bl.a. Evenes) vet vi med sikkerhet at tilbringersystemet for kollektivtransport ikke er kodet. Dette gjelder sikkert også for flere av flyplassene. Når man etter hvert får tatt dette opplegget i bruk bør man kontrollere om flybusser og annen kollektivtransport er med og om de er tilstrekkelig detaljert lagt inn i nettverksmodellene. Da vil det trolig være behov for re-kalibreringer av tilbringermodellene også.

9 REFERANSER

Husdal, Jan og Rekdal, Jens (2007), *Etterspørselsmatriser for reiser til og fra de 12 største flyplassene i Norge,* MFM rapport 0715, 2007, Møreforsking Molde AS, Molde

Ramjerdi F, S Flügel, H Samstad og M Killi (2010). Den norske verdsettingsstudien - Tid. TØI-rapport 1053b/2010, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Rekdal J, Larsen O, Hamre T, Løkketangen A, og Zhang W (2014), Inkludering av innfartsparkering i TraMod_By: TraMod_IP, MFM rapport 1416, 2014. Møreforsking Molde AS, Molde

Rekdal J, Hamre T, Larsen O, Flügel S, Steinsland C, Madslien A, Grue B, og Zhang W (2014), NTM6 – Transportmodeller for reiser lengre enn 70 km. MFM rapport 1414, 2014. Møreforsking Molde AS, Molde

10 VEDLEGG

10.1 NUMMERERING AV LOS-DATA

0	ORIG
1	DEST
2	L_KJT_BIL
3	L_AVST_BIL
4	L_BKOST_F
5	L_BKOST_P
6	L_FKOST_FOR
7	L_FKOST_P
8	L_AVST_BIL_CALIB
9	R_KJT_BIL
10	R_AVST_BIL
11	R_BKOST_F
12	R_BKOST_P
13	R_FKOST_FOR
14	R_FKOST_P
15	L_WALK_TM
16	L_VEH_TM
17	L_MEAN_WT
18	L_NUM_BOARD
19	L_FARE_BILL
20	R_WALK_TM
21	R_VEH_TM
22	R_MEAN_WT
23	R_NUM_BOARD
24	R_FARE_BILL
25	PERKOST
26	WC_DST

10.2 NUMMERERING AV SONEDATA

0	Orig
1	Totbef
2	Areal
3	Numhots
4	Hytfrit
5	A10PRI
6	A20SEK
7	A30VH
8	A31VH
9	A32VH
10	A33VH
11	A34VH
12	A40TJE
13	A41TJE
14	A42TJE
15	A43TJE
16	A44TJE
17	A50OFF
18	A60UND
19	A70HSOS
20	A71HSOS
21	A72HSOS
22	A73REST
23	A0099TOT
24	Binnt17
25	Elevstud
26	Gskole
27	Vgskole
28	Uhskole
29	Parkd
30	Kpark
31	Lpark
32	Malint
33	Femint
34	FylkesNr
35	KommuneNr
36	SharePay

10.3 KALIBRERINGSDATA

10.3.1 FORDELING PÅ REISETYPER OG TRANSPORTMÅTER PER FLYPLASS

10.3.1.1 AES – Ålesund lufthavn, Vigra

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	41 %	39 %	0 %	0 %	27 %
Bil, returnert	**BP**	22 %	36 %	20 %	42 %	31 %
Drosje	**DR**	11 %	4 %	31 %	6 %	11 %
Kollektivtransport	**KT**	26 %	20 %	28 %	41 %	26 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	21 %	11 %	5 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		24 %	43 %	18 %	14 %	100 %

10.3.1.2 BGO – Bergen lufthavn, Flesland

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	29 %	23 %	0 %	0 %	15 %
Bil, returnert	**BP**	15 %	34 %	15 %	32 %	25 %
Drosje	**DR**	29 %	15 %	39 %	14 %	23 %
Kollektivtransport	**KT**	25 %	28 %	36 %	49 %	33 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	8 %	5 %	3 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	3 %	1 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		20 %	39 %	22 %	18 %	100 %

10.3.1.3 BOO – Bodø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	23 %	11 %	0 %	0 %	7 %
Bil, returnert	**BP**	22 %	30 %	16 %	26 %	24 %
Drosje	**DR**	41 %	43 %	59 %	46 %	47 %
Kollektivtransport	**KT**	7 %	12 %	8 %	13 %	11 %
Leiebil	**LB**	3 %	1 %	8 %	7 %	4 %
Til fots	**TF**	4 %	4 %	9 %	9 %	7 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		17 %	32 %	23 %	28 %	100 %

10.3.1.4 EVE – Harstad/Narvik lufthavn, Evenes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	33 %	52 %	0 %	0 %	26 %
Bil, returnert	**BP**	24 %	25 %	25 %	35 %	28 %
Drosje	**DR**	18 %	1 %	8 %	2 %	5 %
Kollektivtransport	**KT**	26 %	21 %	33 %	45 %	31 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	34 %	18 %	11 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		14 %	41 %	14 %	31 %	100 %

10.3.1.5 HAU – Haugesund lufthavn, Karmøy

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	36 %	29 %	0 %	0 %	18 %
Bil, returnert	**BP**	33 %	60 %	19 %	66 %	44 %
Drosje	**DR**	26 %	7 %	58 %	13 %	26 %
Kollektivtransport	**KT**	3 %	4 %	7 %	11 %	6 %
Leiebil	**LB**	1 %	0 %	15 %	9 %	6 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		17 %	39 %	29 %	15 %	100 %

10.3.1.6 KRS – Kristiansand Lufthavn, Kjevik

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	35 %	20 %	0 %	0 %	18 %
Bil, returnert	**BP**	22 %	37 %	26 %	51 %	33 %
Drosje	**DR**	22 %	12 %	47 %	13 %	21 %
Kollektivtransport	**KT**	21 %	31 %	12 %	27 %	25 %
Leiebil	**LB**	1 %	0 %	11 %	9 %	3 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	3 %	0 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		25 %	45 %	18 %	13 %	100 %

10.3.1.7 KSU – Kristiansund lufthavn,

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	22 %	18 %	0 %	0 %	9 %
Bil, returnert	**BP**	39 %	52 %	24 %	59 %	40 %
Drosje	**DR**	28 %	13 %	50 %	14 %	31 %
Kollektivtransport	**KT**	11 %	16 %	9 %	24 %	14 %
Leiebil	**LB**	1 %	0 %	14 %	3 %	6 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	2 %	0 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		22 %	22 %	38 %	17 %	100 %

10.3.1.8 MOL – Molde lufthavn, Årø

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	36 %	29 %	0 %	0 %	18 %
Bil, returnert	**BP**	33 %	60 %	19 %	66 %	45 %
Drosje	**DR**	26 %	7 %	58 %	13 %	26 %
Kollektivtransport	**KT**	3 %	4 %	7 %	11 %	6 %
Leiebil	**LB**	1 %	0 %	15 %	9 %	6 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		17 %	39 %	29 %	15 %	100 %

10.3.1.9 OSL – Oslo lufthavn, Gardermoen

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	28 %	20 %	0 %	0 %	13 %
Bil, returnert	**BP**	6 %	19 %	5 %	16 %	13 %
Drosje	**DR**	2 %	2 %	11 %	2 %	4 %
Kollektivtransport	**KT**	63 %	58 %	77 %	79 %	67 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	3 %	3 %	1 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	4 %	1 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		28 %	20 %	0 %	0 %	13 %

10.3.1.10 SVG – Stavanger lufthavn, Sola

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	38 %	27 %	0 %	0 %	20 %
Bil, returnert	**BP**	22 %	46 %	14 %	59 %	34 %
Drosje	**DR**	30 %	13 %	55 %	10 %	27 %
Kollektivtransport	**KT**	9 %	15 %	17 %	28 %	16 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	9 %	3 %	3 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	4 %	0 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		24 %	39 %	24 %	13 %	100 %

10.3.1.11 TOS – Tromsø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	11 %	10 %	0 %	0 %	6 %
Bil, returnert	**BP**	34 %	29 %	20 %	32 %	30 %
Drosje	**DR**	33 %	29 %	51 %	29 %	33 %
Kollektivtransport	**KT**	19 %	31 %	22 %	27 %	26 %
Leiebil	**LB**	2 %	0 %	7 %	11 %	5 %
Til fots	**TF**	1 %	0 %	1 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		21 %	35 %	15 %	28 %	100 %

10.3.1.12 TRD – Trondheim lufthavn, Værnes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	38 %	31 %	0 %	0 %	23 %
Bil, returnert	**BP**	12 %	23 %	10 %	26 %	18 %
Drosje	**DR**	19 %	7 %	26 %	4 %	13 %
Kollektivtransport	**KT**	30 %	40 %	50 %	67 %	42 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	10 %	3 %	2 %
Til fots	**TF**	1 %	0 %	5 %	0 %	1 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		29 %	41 %	17 %	13 %	100 %

10.3.1.13 TRF – Sandefjord lufthavn, Torp

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	42 %	45 %	0 %	0 %	32 %
Bil, returnert	**BP**	23 %	27 %	21 %	29 %	26 %
Drosje	**DR**	21 %	4 %	26 %	3 %	9 %
Kollektivtransport	**KT**	14 %	24 %	30 %	57 %	29 %
Leiebil	**LB**	1 %	0 %	20 %	10 %	4 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		20 %	52 %	9 %	19 %	100 %

10.3.1.14 RYG – Moss lufthavn, Rygge

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bil, parkert	**BF**	17 %	24 %	0 %	0 %	16 %
Bil, returnert	**BP**	24 %	38 %	17 %	51 %	34 %
Drosje	**DR**	48 %	11 %	74 %	20 %	30 %
Kollektivtransport	**KT**	10 %	26 %	5 %	25 %	19 %
Leiebil	**LB**	0 %	0 %	3 %	4 %	1 %
Til fots	**TF**	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
I alt		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Fordeling		24 %	48 %	14 %	14 %	100 %

10.3.2 GJENNOMSNITTLIGE REISEDISTANSER (TUR/RETUR) PER FLYPLASS

10.3.2.1 AES – Ålesund lufthavn, Vigra

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	83	93			89
Bil, returnert	**BP**	73	72	61	65	69
Drosje	**DR**	70	64	47	68	57
Kollektivtransport	**KT**	86	85	68	85	82
Leiebil	**LB**	44	52	81	89	83
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		80	82	60	75	76

10.3.2.2 BGO – Bergen lufthavn, Flesland

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	57	63			60
Bil, returnert	**BP**	46	47	39	41	44
Drosje	**DR**	43	38	38	40	39
Kollektivtransport	**KT**	51	48	39	43	45
Leiebil	**LB**	82	97	64	44	60
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		49	49	36	41	44

10.3.2.3 BOO – Bodø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	46	61			53
Bil, returnert	**BP**	31	36	17	29	30
Drosje	**DR**	28	28	14	24	22
Kollektivtransport	**KT**	49	53	14	30	37
Leiebil	**LB**	12	95	38	65	53
Til fots	**TF**	1	2	1	2	2
Gjennomsnitt		33	37	15	27	28

10.3.2.4 EVE – Harstad/Narvik lufthavn, Evenes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	118	111			114
Bil, returnert	**BP**	75	99	89	103	96
Drosje	**DR**	110	88	104	88	104
Kollektivtransport	**KT**	154	133	111	124	129
Leiebil	**LB**	104	0	109	134	118
Til fots	**TF**	1	2	1	2	2
Gjennomsnitt		114	112	103	114	111

10.3.2.5 HAU – Haugesund lufthavn, Karmøy

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	77	89			84
Bil, returnert	**BP**	53	53	46	65	55
Drosje	**DR**	49	58	46	43	47
Kollektivtransport	**KT**	64	66	56	55	59
Leiebil	**LB**	30	45	78	75	77
Gjennomsnitt		61	64	51	61	59

10.3.2.6 KRS – Kristiansand Lufthavn, Kjevik

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	101	96			98
Bil, returnert	**BP**	76	61	48	55	60
Drosje	**DR**	54	42	37	45	43
Kollektivtransport	**KT**	72	51	50	56	56
Leiebil	**LB**	70	52	87	60	75
Til fots	**TF**	1	2	1	2	2
Gjennomsnitt		80	62	49	55	63

10.3.2.7 KSU – Kristiansund lufthavn, Kvernberget

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	76	66			75
Bil, returnert	**BP**	32	22	21	33	27
Drosje	**DR**	38	27	10	39	19
Kollektivtransport	**KT**	58	48	37	66	52
Leiebil	**LB**	n.a.	n.a.	55	52	55
Til fots	**TF**	1	2	1	2	2
Gjennomsnitt		45	35	23	43	34

10.3.2.8 MOL – Molde lufthavn, Årø

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	57	73			65
Bil, returnert	**BP**	38	39	32	40	37
Drosje	**DR**	26	21	22	19	22
Kollektivtransport	**KT**	39	42	32	57	42
Leiebil	**LB**	41	30	64	32	55
Til fots	**TF**	1	2	1	2	2
Gjennomsnitt		41	44	35	40	40

10.3.2.9 OSL – Oslo lufthavn, Gardermoen

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	133	156			147
Bil, returnert	**BP**	104	111	93	110	109
Drosje	**DR**	116	114	93	100	100
Kollektivtransport	**KT**	124	126	102	117	117
Leiebil	**LB**	103	107	173	159	159
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		125	129	103	117	120

10.3.2.10 SVG – Stavanger lufthavn, Sola

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	44	52			47
Bil, returnert	**BP**	33	33	27	29	31
Drosje	**DR**	29	28	22	31	26
Kollektivtransport	**KT**	49	42	28	31	36
Leiebil	**LB**	31	21	47	35	43
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		37	39	26	30	34

10.3.2.11 TOS – Tromsø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	22	21			21
Bil, returnert	**BP**	17	23	18	22	20
Drosje	**DR**	14	18	14	18	16
Kollektivtransport	**KT**	16	22	16	19	19
Leiebil	**LB**	28	29	24	32	29
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		16	21	16	21	19

10.3.2.12 TRD – Trondheim lufthavn, Værnes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	88	92			89
Bil, returnert	**BP**	65	78	58	69	72
Drosje	**DR**	61	54	60	58	59
Kollektivtransport	**KT**	85	80	69	75	61
Leiebil	**LB**	87	75	86	87	86
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		79	81	66	72	76

10.3.2.13 TRF – Sandefjord lufthavn, Torp

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Bil, parkert	**BF**	101	140			130
Bil, returnert	**BP**	67	87	75	113	88
Drosje	**DR**	77	61	58	102	70
Kollektivtransport	**KT**	163	200	144	218	176
Leiebil	**LB**	94	165	134	209	169
Til fots	**TF**	1	1	1	1	1
Gjennomsnitt		96	137	104	182	135

10.3.3 FORDELING AV REISER PÅ KOMMUNE/FYLKE I OMLAND

10.3.3.1 AES – Ålesund lufthavn, Vigra

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Molde	1502	0.5 %	2.7 %	0.3 %	0.1 %	1.4 %
Ålesund	1504	42.9 %	43.5 %	73.7 %	60.7 %	51.3 %
Vanylven	1511	2.0 %	0.7 %	0.3 %	0.7 %	0.9 %
Sande	1514	1.2 %	1.9 %	0.0 %	1.5 %	1.3 %
Herøy	1515	2.8 %	3.7 %	1.4 %	1.5 %	2.7 %
Ulstein	1516	5.1 %	5.0 %	7.4 %	4.6 %	5.4 %
Hareid	1517	4.5 %	3.4 %	2.9 %	4.6 %	3.7 %
Volda	1519	1.0 %	2.2 %	1.3 %	5.3 %	2.2 %
Ørsta	1520	1.4 %	3.7 %	0.0 %	2.1 %	2.2 %
Ørskog	1523	1.8 %	1.5 %	0.2 %	0.1 %	1.1 %
Norddal	1524	0.5 %	0.6 %	0.0 %	2.0 %	0.7 %
Stranda	1525	2.8 %	2.4 %	4.2 %	3.7 %	3.0 %
Stordal	1526	0.4 %	0.3 %	0.0 %	0.1 %	0.2 %
Sykkylven	1528	6.1 %	7.6 %	2.0 %	2.8 %	5.5 %
Skodje	1529	3.7 %	2.9 %	0.1 %	0.5 %	2.2 %
Sula	1531	6.8 %	5.8 %	0.7 %	2.5 %	4.7 %
Giske	1532	6.1 %	5.1 %	2.3 %	2.9 %	4.5 %
Haram	1534	5.9 %	4.4 %	1.7 %	1.3 %	3.8 %
Vestnes	1535	2.5 %	0.5 %	0.5 %	1.0 %	1.0 %
Rauma	1539	0.3 %	0.1 %	0.9 %	0.4 %	0.3 %
Midsund	1545	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Sandøy	1546	1.5 %	1.0 %	0.3 %	1.6 %	1.1 %
Aukra	1547	0.1 %	0.8 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %
Fræna	1548	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.2 BGO – Bergen lufthavn, Flesland

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bergen	1201	75.8 %	74.9 %	92.5 %	92.5 %	82.1 %
Sveio	1216	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %
Bømlo	1219	0.9 %	0.6 %	0.3 %	0.4 %	0.6 %
Stord	1221	2.1 %	4.1 %	1.4 %	0.5 %	2.4 %
Fitjar	1222	0.2 %	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %
Kvinnherad	1224	0.0 %	0.2 %	0.3 %	1.4 %	0.4 %
Jondal	1227	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %	0.1 %
Voss	1235	0.1 %	0.2 %	0.7 %	1.5 %	0.5 %
Kvam	1238	0.9 %	1.0 %	0.3 %	0.2 %	0.7 %
Fusa	1241	0.6 %	0.3 %	0.2 %	0.1 %	0.3 %
Samnanger	1242	0.3 %	0.4 %	0.2 %	0.0 %	0.3 %
Os	1243	2.8 %	3.2 %	0.3 %	0.6 %	2.0 %
Austevoll	1244	0.5 %	0.6 %	0.4 %	0.5 %	0.5 %
Sund	1245	1.0 %	0.9 %	0.0 %	0.0 %	0.6 %
Fjell	1246	4.0 %	4.0 %	0.7 %	0.3 %	2.6 %
Askøy	1247	5.0 %	4.2 %	0.2 %	0.8 %	2.9 %
Vaksdal	1251	0.4 %	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %
Modalen	1252	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Osterøy	1253	0.8 %	0.7 %	0.1 %	0.3 %	0.5 %
Meland	1256	0.7 %	1.0 %	0.0 %	0.0 %	0.5 %
Øygarden	1259	0.4 %	0.7 %	0.4 %	0.1 %	0.4 %
Radøy	1260	0.4 %	0.3 %	0.1 %	0.4 %	0.3 %
Lindås	1263	2.4 %	1.5 %	1.4 %	0.2 %	1.4 %
Austrheim	1264	0.5 %	0.1 %	0.2 %	0.0 %	0.2 %
Fedje	1265	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Masfjorden	1266	0.0 %	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %
Gulen	1411	0.0 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.3 BOO – Bodø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Bodø	1804	82.5 %	94.3 %	94.3 %	88.0 %	90.5 %
Gildeskål	1838	1.4 %	0.1 %	0.1 %	0.2 %	0.4 %
Beiarn	1839	1.4 %	0.3 %	0.3 %	0.2 %	0.5 %
Saltdal	1840	2.9 %	0.4 %	0.4 %	2.1 %	1.3 %
Fauske	1841	7.2 %	2.8 %	2.8 %	5.9 %	4.4 %
Sørfold	1845	0.9 %	0.1 %	0.1 %	0.3 %	0.3 %
Røst	1856	0.7 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.2 %
Værøy	1857	0.4 %	0.1 %	0.1 %	0.3 %	0.2 %
Flakstad	1859	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.3 %	0.1 %
Vestvågøy	1860	1.7 %	1.2 %	1.2 %	1.3 %	1.3 %
Moskenes	1874	0.5 %	0.6 %	0.6 %	1.2 %	0.8 %

10.3.3.4 EVE – Harstad/Narvik lufthavn, Evenes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Narvik	1805	32.0 %	27.8 %	19.6 %	20.5 %	25.1 %
Hamarøy	1849	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.6 %	0.7 %
Tysfjord	1850	0.8 %	0.9 %	2.5 %	5.7 %	2.5 %
Lødingen	1851	1.4 %	1.1 %	1.5 %	3.8 %	2.0 %
Tjeldsund	1852	0.4 %	1.8 %	14.0 %	2.3 %	3.8 %
Evenes	1853	5.8 %	1.7 %	4.3 %	5.7 %	4.0 %
Harstad	1901	53.8 %	52.2 %	55.5 %	51.3 %	52.8 %
Kvæfjord	1911	3.7 %	4.7 %	0.4 %	0.3 %	2.5 %
Skånland	1913	1.2 %	5.5 %	0.8 %	1.0 %	2.7 %
Bjarkøy	1915	0.0 %	0.5 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %
Ibestad	1917	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.4 %	0.7 %
Gratangen	1919	0.8 %	1.2 %	0.7 %	1.1 %	1.0 %
Lavangen	1920	0.2 %	0.0 %	0.0 %	1.0 %	0.3 %
Bardu	1922	0.0 %	0.9 %	0.7 %	1.2 %	0.8 %
Salangen	1923	0.0 %	1.6 %	0.0 %	0.9 %	0.8 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.5 HAU – Haugesund lufthavn, Karmøy

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Sandnes	1102	0.0 %	0.4 %	0.0 %	0.1 %	0.2 %
Stavanger	1103	0.9 %	3.4 %	2.8 %	1.4 %	2.5 %
Haugesund	1106	37.4 %	34.4 %	76.0 %	62.4 %	51.0 %
Klepp	1120	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Time	1121	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Gjesdal	1122	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Sola	1124	0.2 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Randaberg	1127	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Strand	1130	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Hjelmeland	1133	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Suldal	1134	0.0 %	0.6 %	0.0 %	0.4 %	0.3 %
Finnøy	1141	0.0 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Rennesøy	1142	0.0 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Kvitsøy	1144	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Bokn	1145	0.0 %	0.2 %	0.3 %	0.0 %	0.2 %
Tysvær	1146	7.1 %	8.8 %	4.0 %	2.9 %	6.3 %
Karmøy	1149	33.1 %	32.6 %	6.5 %	11.8 %	22.1 %
Utsira	1151	0.3 %	0.9 %	0.0 %	1.0 %	0.6 %
Vindafjord	1160	3.8 %	2.8 %	5.2 %	5.6 %	4.1 %
Etne	1211	1.3 %	1.4 %	0.4 %	1.3 %	1.1 %
Sveio	1216	4.8 %	3.5 %	0.2 %	2.1 %	2.6 %
Bømlo	1219	4.6 %	4.1 %	1.8 %	3.1 %	3.4 %
Stord	1221	6.3 %	5.1 %	2.4 %	7.8 %	5.0 %
Fitjar	1222	0.0 %	0.2 %	0.5 %	0.1 %	0.2 %
Tysnes	1223	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Kvinnherad	1224	0.3 %	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.6 KRS – Kristiansand Lufthavn, Kjevik

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Telemark	8	1.5 %	0.1 %	0.0 %	0.5 %	0.5 %
Aust-Agder	9	31.6 %	16.4 %	16.7 %	29.3 %	21.4 %
Kristiansand	1001	62.5 %	68.2 %	90.9 %	90.1 %	73.7 %
Mandal	1002	11.8 %	9.0 %	3.6 %	4.2 %	8.0 %
Farsund	1003	3.5 %	1.5 %	1.4 %	1.0 %	1.9 %
Flekkefjord	1004	0.7 %	1.1 %	0.2 %	0.0 %	0.7 %
Vennesla	1014	2.7 %	3.5 %	1.3 %	1.9 %	2.7 %
Songdalen	1017	4.3 %	3.1 %	0.0 %	0.0 %	2.4 %
Søgne	1018	6.9 %	10.4 %	0.8 %	1.9 %	6.9 %
Marnardal	1021	1.2 %	0.8 %	0.0 %	0.2 %	0.6 %
Åseral	1026	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %	0.1 %
Audnedal	1027	0.5 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Lindesnes	1029	1.8 %	0.7 %	0.3 %	0.2 %	0.8 %
Lyngdal	1032	2.8 %	0.7 %	1.3 %	0.3 %	1.3 %
Hægebostad	1034	0.9 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.3 %
Kvinesdal	1037	0.3 %	0.6 %	0.2 %	0.2 %	0.4 %
Sirdal	1046	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.7

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Molde	1502	0.3 %	2.2 %	2.3 %	0.7 %	1.5 %
Kristiansund	1505	54.6 %	73.4 %	86.2 %	62.1 %	72.2 %
Ørskog	1523	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Vestnes	1535	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %
Rauma	1539	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.6 %	0.1 %
Nesset	1543	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Midsund	1545	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Sandøy	1546	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Aukra	1547	1.0 %	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.3 %
Fræna	1548	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.6 %	0.2 %
Eide	1551	0.7 %	0.4 %	0.0 %	0.6 %	0.4 %
Averøy	1554	14.7 %	7.0 %	3.5 %	6.4 %	7.3 %
Gjemnes	1557	0.9 %	0.9 %	0.6 %	1.3 %	0.8 %
Tingvoll	1560	2.4 %	2.4 %	0.7 %	4.8 %	2.2 %
Sunndal	1563	5.0 %	3.0 %	3.2 %	0.8 %	3.2 %
Surnadal	1566	1.5 %	2.4 %	0.3 %	3.4 %	1.6 %
Halsa	1571	1.6 %	2.4 %	0.5 %	1.7 %	1.4 %
Smøla	1573	4.8 %	2.1 %	0.9 %	9.1 %	3.5 %
Aure	1576	11.3 %	3.8 %	1.4 %	7.9 %	5.3 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.8 MOL – Molde lufthavn, Årø

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Molde	1502	58.2 %	57.4 %	71.2 %	66.1 %	62.7 %
Ålesund	1504	0.1 %	0.7 %	1.5 %	0.2 %	0.7 %
Kristiansund	1505	0.6 %	4.2 %	1.1 %	2.4 %	2.4 %
Ørskog	1523	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %	0.0 %
Skodje	1529	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Sula	1531	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Giske	1532	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Haram	1534	0.0 %	0.1 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %
Vestnes	1535	4.8 %	3.7 %	3.1 %	4.4 %	3.8 %
Rauma	1539	7.3 %	3.0 %	3.2 %	2.3 %	3.7 %
Nesset	1543	1.2 %	1.7 %	1.0 %	2.5 %	1.5 %
Midsund	1545	1.4 %	1.4 %	0.4 %	2.2 %	1.3 %
Sandøy	1546	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.3 %	0.1 %
Aukra	1547	5.0 %	2.9 %	9.6 %	3.1 %	5.2 %
Fræna	1548	13.5 %	13.4 %	3.4 %	5.3 %	9.3 %
Eide	1551	1.9 %	3.5 %	0.8 %	2.2 %	2.2 %
Averøy	1554	0.4 %	1.9 %	0.6 %	1.8 %	1.3 %
Gjemnes	1557	0.6 %	0.8 %	0.3 %	3.0 %	1.0 %
Tingvoll	1560	0.3 %	0.3 %	0.0 %	1.2 %	0.4 %
Sunndal	1563	4.1 %	2.9 %	3.6 %	1.8 %	3.1 %
Surnadal	1566	0.0 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %	0.1 %
Halsa	1571	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %	0.2 %
Smøla	1573	0.0 %	2.0 %	0.0 %	0.0 %	0.7 %
Aure	1576	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.3 %	0.1 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.9 OSL – Oslo lufthavn, Gardermoen

	Bosatte		Besøkende		
	Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Østfold	5 %	5 %	1 %	4 %	4 %
Akershus øst	23 %	27 %	10 %	12 %	20 %
Akershus vest	14 %	10 %	2 %	3 %	8 %
Oslo	41 %	37 %	79 %	68 %	53 %
Hedmark	4 %	6 %	2 %	5 %	4 %
Oppland	3 %	4 %	1 %	3 %	3 %
Buskerud	8 %	8 %	3 %	4 %	6 %
Vestfold	3 %	4 %	1 %	1 %	3 %
I alt	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

10.3.3.10 SVG – Stavanger lufthavn, Sola

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Sirdal	1046	0.3 %	0.1 %	0.3 %	0.1 %	0.2 %
Eigersund	1101	2.0 %	2.1 %	1.8 %	0.9 %	1.9 %
Sandnes	1102	18.8 %	17.6 %	5.5 %	8.6 %	13.8 %
Stavanger	1103	45.5 %	47.3 %	85.0 %	77.3 %	59.9 %
Haugesund	1106	0.7 %	1.2 %	0.9 %	1.0 %	1.0 %
Sokndal	1111	0.2 %	0.2 %	0.1 %	0.5 %	0.2 %
Lund	1112	0.9 %	0.4 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %
Bjerkreim	1114	0.3 %	0.3 %	0.0 %	0.1 %	0.2 %
Hå	1119	1.8 %	2.8 %	0.7 %	0.6 %	1.8 %
Klepp	1120	2.4 %	3.1 %	0.2 %	0.3 %	1.9 %
Time	1121	6.2 %	5.2 %	0.8 %	3.8 %	4.2 %
Gjesdal	1122	2.2 %	2.2 %	0.2 %	0.8 %	1.6 %
Sola	1124	8.8 %	7.3 %	3.2 %	2.3 %	6.0 %
Randaberg	1127	3.2 %	2.9 %	0.2 %	0.4 %	2.0 %
Forsand	1129	0.1 %	0.4 %	0.0 %	0.2 %	0.2 %
Strand	1130	2.7 %	2.0 %	0.5 %	2.0 %	1.8 %
Hjelmeland	1133	0.2 %	0.5 %	0.1 %	0.3 %	0.3 %
Suldal	1134	0.2 %	0.3 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %
Finnøy	1141	0.4 %	0.5 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %
Rennesøy	1142	1.1 %	1.1 %	0.0 %	0.4 %	0.7 %
Kvitsøy	1144	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Bokn	1145	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Tysvær	1146	0.5 %	0.4 %	0.1 %	0.0 %	0.3 %
Karmøy	1149	1.3 %	1.4 %	0.0 %	0.1 %	0.9 %
Utsira	1151	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Vindafjord	1160	0.0 %	0.1 %	0.2 %	0.0 %	0.1 %
Sveio	1216	0.1 %	0.7 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.11 TOS – Tromsø lufthavn

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	Gjennomsnitt
Tromsø	1902	98.5 %	96.3 %	98.7 %	97.9 %	97.6 %
Berg	1929	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Lenvik	1931	0.5 %	0.2 %	0.1 %	0.6 %	0.4 %
Balsfjord	1933	0.6 %	2.1 %	0.6 %	0.0 %	1.0 %
Karlsøy	1936	0.3 %	0.2 %	0.0 %	0.2 %	0.2 %
Lyngen	1938	0.2 %	1.1 %	0.5 %	1.2 %	0.8 %
Storfjord	1939	0.0 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.12 TRD – Trondheim lufthavn, Værnes

		Bosatte		Besøkende		
		Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Trondheim	1601	52.1 %	54.0 %	83.9 %	81.3 %	62.1 %
Agdenes	1622	0.3 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Rissa	1624	1.9 %	2.3 %	0.4 %	0.3 %	1.6 %
Meldal	1636	0.7 %	0.3 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %
Orkdal	1638	3.4 %	4.0 %	0.6 %	1.2 %	2.9 %
Midtre Gauldal	1648	0.5 %	1.1 %	0.0 %	0.2 %	0.6 %
Melhus	1653	5.0 %	3.1 %	0.2 %	0.5 %	2.8 %
Skaun	1657	1.4 %	1.7 %	0.1 %	0.1 %	1.1 %
Klæbu	1662	1.5 %	1.2 %	0.0 %	0.1 %	1.0 %
Malvik	1663	4.8 %	2.8 %	0.2 %	0.4 %	2.6 %
Selbu	1664	1.2 %	0.7 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %
Tydal	1665	0.2 %	0.1 %	0.2 %	0.3 %	0.2 %
Steinkjer	1702	4.5 %	5.4 %	2.8 %	4.8 %	4.6 %
Meråker	1711	0.5 %	0.6 %	0.0 %	0.1 %	0.4 %
Stjørdal	1714	10.8 %	10.0 %	9.2 %	4.9 %	9.4 %
Frosta	1717	0.6 %	0.3 %	0.1 %	0.2 %	0.3 %
Leksvik	1718	0.2 %	0.4 %	0.0 %	0.7 %	0.3 %
Levanger	1719	4.2 %	5.9 %	0.4 %	2.1 %	4.0 %
Verdal	1721	4.5 %	4.8 %	1.6 %	1.7 %	3.8 %
Mosvik	1723	0.1 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Inderøy	1729	1.4 %	1.0 %	0.0 %	0.0 %	0.8 %
I alt		100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.3.3.13 TRF – Sandefjord lufthavn, Torp

	Bosatte		Besøkende		
	Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise	I alt
Østfold	1.1 %	4.3 %	0.4 %	1.8 %	2.8 %
Akershus øst	2.9 %	6.7 %	0.9 %	1.4 %	4.4 %
Akershus vest	2.5 %	6.9 %	0.4 %	1.3 %	4.4 %
Oslo	7.0 %	17.5 %	23.8 %	57.1 %	23.6 %
Buskerud	6.4 %	9.5 %	5.4 %	5.9 %	7.8 %
Horten	5.7 %	2.9 %	4.4 %	1.5 %	3.3 %
Holmestrand	0.9 %	0.9 %	0.5 %	0.1 %	0.7 %
Tønsberg	10.1 %	7.7 %	15.5 %	5.8 %	8.5 %
Sandefjord	12.6 %	8.3 %	14.4 %	7.3 %	9.5 %
Larvik	11.8 %	8.5 %	6.0 %	3.9 %	8.0 %
Svelvik	0.6 %	0.4 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %
Sande	0.6 %	0.4 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %
Hof	0.2 %	0.1 %	0.0 %	0.1 %	0.1 %
Re	1.5 %	0.9 %	0.2 %	0.6 %	0.9 %
Andebu	1.6 %	0.8 %	0.1 %	0.0 %	0.7 %
Stokke	2.4 %	1.9 %	11.5 %	1.6 %	2.8 %
Nøtterøy	6.9 %	3.3 %	0.0 %	0.7 %	3.2 %
Tjøme	1.3 %	0.6 %	0.2 %	0.3 %	0.6 %
Lardal	0.2 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %
Telemark	23.9 %	18.2 %	16.4 %	10.3 %	17.7 %
I alt	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

10.4 KALIBRERINGSKONSTANTER PER FLYPLASS

10.4.1 KONSTANTLEDD PER MODELL PER FLYPLASS

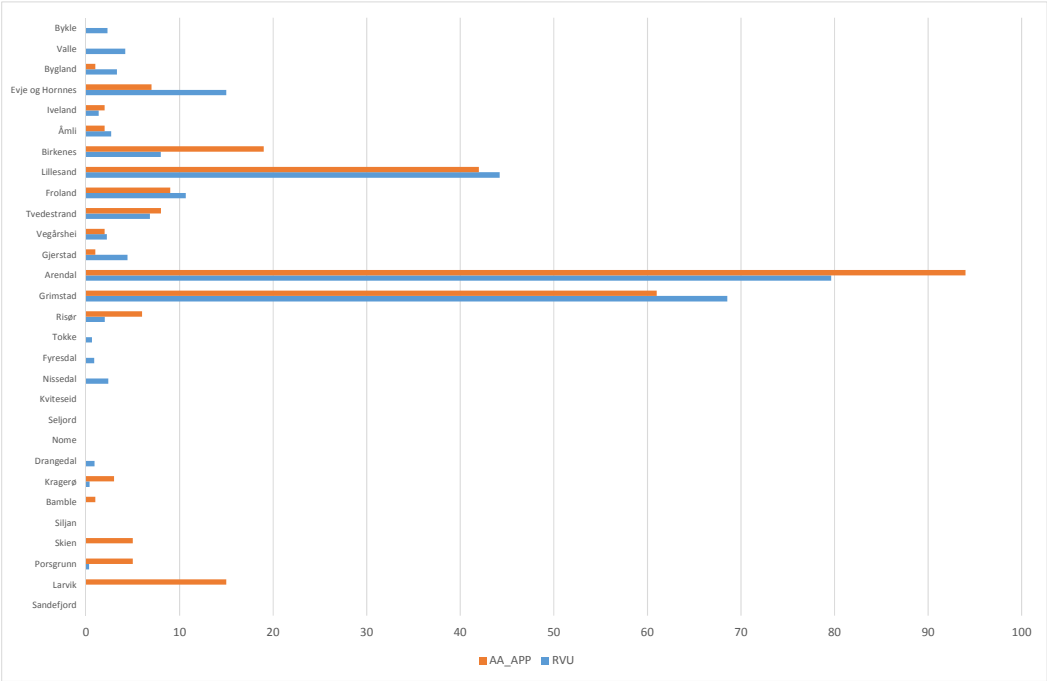
		Bosatte		Besøkende	
Flyplass	Transportmiddel	Arbeidsreise	Privat reise	Arbeidsreise	Privat reise
AES	BF	0.65	0.14		
AES	BP	-0.07	-0.11	-0.16	0.27
AES	DR	-0.5	-1.59	0.64	-0.69
AES	KT	1.43	0.61	1.94	1.65
AES	LB	-3.63	-4.3	0.66	-0.28
AES	TF	0.59	-0.54	-2	-2
BGO	BF	0.02	-0.49		
BGO	BP	-0.42	0.09	-0.74	-0.39
BGO	DR	0.5	-0.18	0.37	-1.01
BGO	KT	0.74	1.23	1.58	1.48
BGO	LB	-4.18	-4.86	-1.38	-1.17
BGO	TF	2.03	1.55	4.75	2
BOO	BF	-0.24	-1.01		
BOO	BP	-0.09	0.18	-0.7	-0.21
BOO	DR	0.55	0.7	0.7	0.53
BOO	KT	-0.77	-0.25	-0.42	-0.37
BOO	LB	-1	-3.52	-1.51	-1.8
BOO	TF	2.08	4.08	1.56	4.44
HAU	BF	0.39	-0.19		
HAU	BP	0.39	0.68	0.39	0.71
HAU	DR	0.43	-1.14	1.73	0.15
HAU	KT	-0.17	-0.75	1.11	0.7
HAU	LB	-1.98	-3.24	0.56	-0.08
KRS	BF	0.16	-0.54		
KRS	BP	-0.27	0.1	-0.23	0.21
KRS	DR	0.16	-0.33	0.7	-0.74
KRS	KT	0.71	1.35	0.13	0.79
KRS	LB	-2.34	-7.48	-0.87	-0.19
KRS	TF	3.07	-0.47	3.18	-0.23
KSU	BF	-0.22	-0.91		
KSU	BP	0.94	-0.04	0.09	0.67
KSU	DR	0.48	-1.35	1.07	-0.85
KSU	KT	0.19	-0.5	-0.69	0.12
KSU	LB	-2.68	-6.42	0.39	-0.49
KSU	TF	-1.24	-1.03	-0.91	-1.03
MOL	BF	0.08	-0.23		
MOL	BP	-0.01	0.15	-0.39	0.2
MOL	DR	-0.06	-0.12	0.08	-0.32
MOL	KT	2.6	1.91	1.6	1.13
MOL	LB	-0.09	-6.42	0.05	1.77
MOL	TF	0.98	-2.95	-0.93	-2.95
OSL	BF	-0.02	-0.74		
OSL	BP	-1.21	-0.39	-2.12	-1.22
OSL	DR	-1.57	-1.29	-0.59	-2.09
OSL	KT	1.01	1.08	1	0.85
OSL	LB	-3.12	-3.22	-3.64	-3.52
OSL	TF	0.99	7.35	1.65	7.23
SVG	BF	0.73	0.02		
SVG	BP	0.2	0.52	-0.98	0.34
SVG	DR	0.68	-0.4	0.58	-1.26
SVG	KT	-0.58	-0.12	-0.11	0.44
SVG	LB	-3.01	-7.3	-1.35	-1.8
SVG	TF	-0.39	-5.21	2.61	-3.88
TOS	BF	-0.73	-0.49		
TOS	BP	0.16	-0.11	-0.54	-0.1
TOS	DR	0.26	0.08	0.57	-0.07
TOS	KT	0.67	0.39	0.36	0.5
TOS	LB	-2.45	-5.85	-1.42	-0.75
TOS	TF	1	1.14	0.59	1.14
TRD	BF	0.2	-0.11		
TRD	BP	-0.29	-0.24	-0.88	-0.24
TRD	DR	0.43	-0.21	0.2	-1.12
TRD	KT	0.3	0.86	0.97	1.05
TRD	LB	-3.7	-8.01	-1.28	-2.38
TRD	TF	2.32	2.98	3.18	2.98
TRF	BF	0.9	1.08		
TRF	BP	0.33	0.84	-0.09	1.24
TRF	DR	0.03	-0.61	0.4	-0.6
TRF	KT	-0.33	-0.06	0.64	0.74
TRF	LB	-2.32	-8.01	-0.17	-1.11
TRF	TF	0.71	-0.04	1.52	2.05
RYG	BF	-0.17	0.23		
RYG	BP	-0.18	0.04	-0.51	0.05
RYG	DR	1.34	0.75	1.73	0.81
RYG	KT	1.99	2.27	0.05	0.79
RYG	LB	-2.59	-5.11	-1.84	-2.13
RYG	TF	-0.71	0.9	-2.34	3.62

10.4.2 GEOGRAFISKE DUMMYER PER MODELL PER FLYPLASS

			Bosatte		Besøkende	
Flyplass	**Koeffisient**	**Område**	**Arbeidsreise**	**Privat reise**	**Arbeidsreise**	**Privat reise**
AES	GIS	Giske	-1.4	-1.4		-1.4
AES	MLD	Molde	-2	-1.5	-2	-2
AES	ALE	Ålesund	-0.7	-0.3	1	0.5
AES	HUL	Hareid & Ulsteinvik	0.5	0.5	2	
AES	SUL	Sula	-0.5	-0.5		
BGO	STD	OS	1	1.5	1	
BGO	LND	Lindås	0.8			
BGO	FJL	Fjell		-0.3	-1.5	-2
BGO	ASK	Askøy		-0.3	-1.5	-2
BGO	BRG	Bergen			0.2	0.3
BGO	OS	Os			-1.5	-2
BOO	BOD	Bodø	-0.8	0.3		-0.3
HAU	STA	Stavanger	-3	-3	-2	-2
HAU	SNE	Sandnes	-3	-2	-2	-2
HAU	JAR	Jæren	-2	-2		
HAU	HAU	Haugesund		0.2	1	1
HAU	KAR	Karmøy			-1	-1
KRS	AAG	Aust-Agder	-0.5	-0.6	-0.2	-0.3
KRS	TMA	Telemark	-1.1	-2.3	-0.7	-0.4
KRS	KSA	Kristiansand	-0.6	0.2	0.5	0.9
KRS	MAN	Mandal	0.5	0.5		
KRS	VEN	Vennesla	-1.5	-1.5		
KSU	MLD	Molde	-2	-2	-2	-2
KSU	KRU	Kristiansund	-0.5	0.7	0.8	
MOL	KRU	Kristiansund	-3	-1.5	-2	-2
MOL	ALS	Ålesund	-3	-3	-2	-2
MOL	SUN	Sunnmøre	-3	-3	-2	-2
MOL	MLD	Molde		0.4		1.4
OSL	OSL	Oslo	-0.4	-0.2	1.3	0.9
OSL	BUS	Buskerud	0.3	0.2	0.3	0.2
OSL	AKV	Akershus vest			-0.3	-0.3
SVG	STA	Stavanger	0.1	0.2	1.9	1.4
SVG	SOL	Sola	-0.3	-0.2	-0.6	-0.5
SVG	SAN	Sandnes	-0.15	-0.2		-0.15
TRD	TRH	Trondheim	-0.73	-0.38	0.78	0.88
TRD	STJ	Stjørdal	-0.65	-0.2	0.2	
TRD	ORK	Orkdal	0.3	0.5		
TRD	MAL	Malvik	-0.5	-0.8	-1.5	-1.5
TRD	LEV	Levanger	-0.5		-1	
TRD	RIS	Rissa	0.8	0.8		
TRD	VER	Verdal		0.2		
TRD	STE	Steinkjer				1
TRF	OST	Østfold	-2	-1.5		
TRF	AKH	Akershus	-1.2	-0.5		
TRF	OSL	Oslo	-0.8	-0.6		1.3
TRF	BUS	Buskerud	-0.8	-0.5	-0.7	
TRF	TEL	Telemark		0.4	0.6	0.7
TRF	OAK	Akershus øst			-1.5	-1.1
RYG	OST	Østfold	1.2	1.5	1.1	1

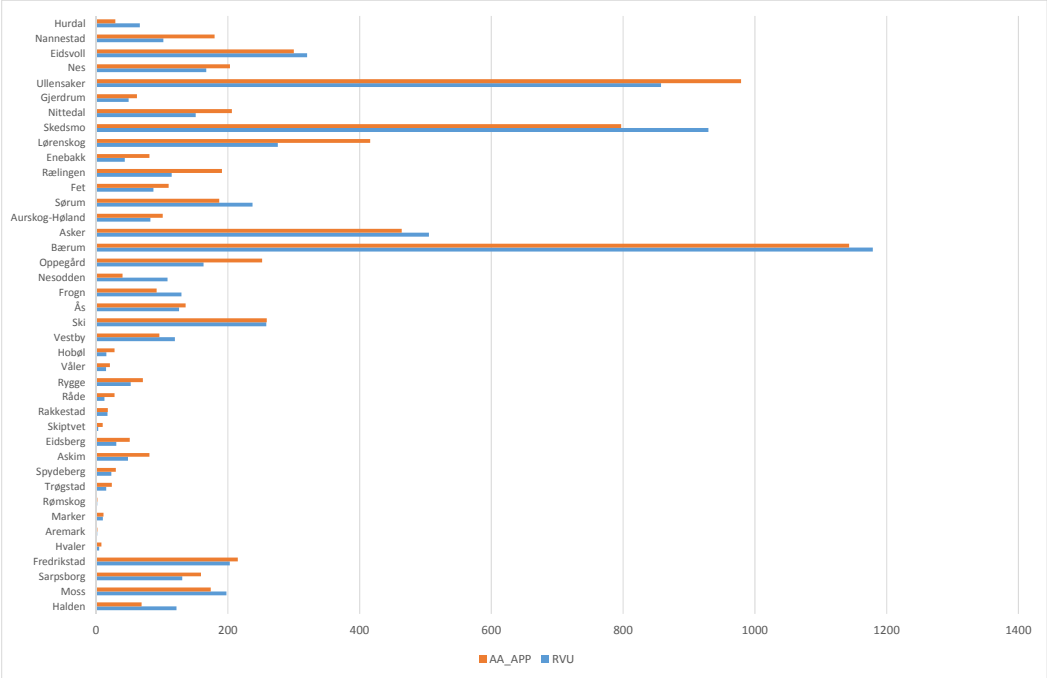
10.5 FORDELING PÅ KOMMUNER I OMRÅDET UTENFOR VEST-AGDER TIL KRISTIANSAND LUFTHAVN

Figur 10-1 Fordeling på kommuner fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner (KRS)

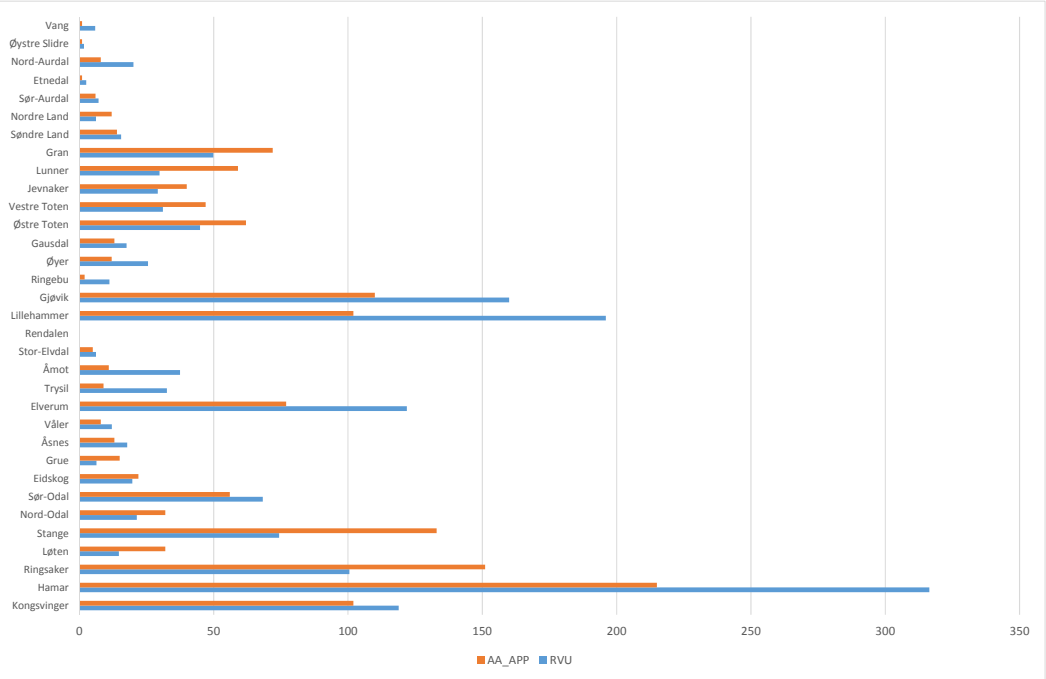


10.6 FORDELING PÅ KOMMUNER I OSLO-OMRÅDET TIL OSLO LUFTHAVN

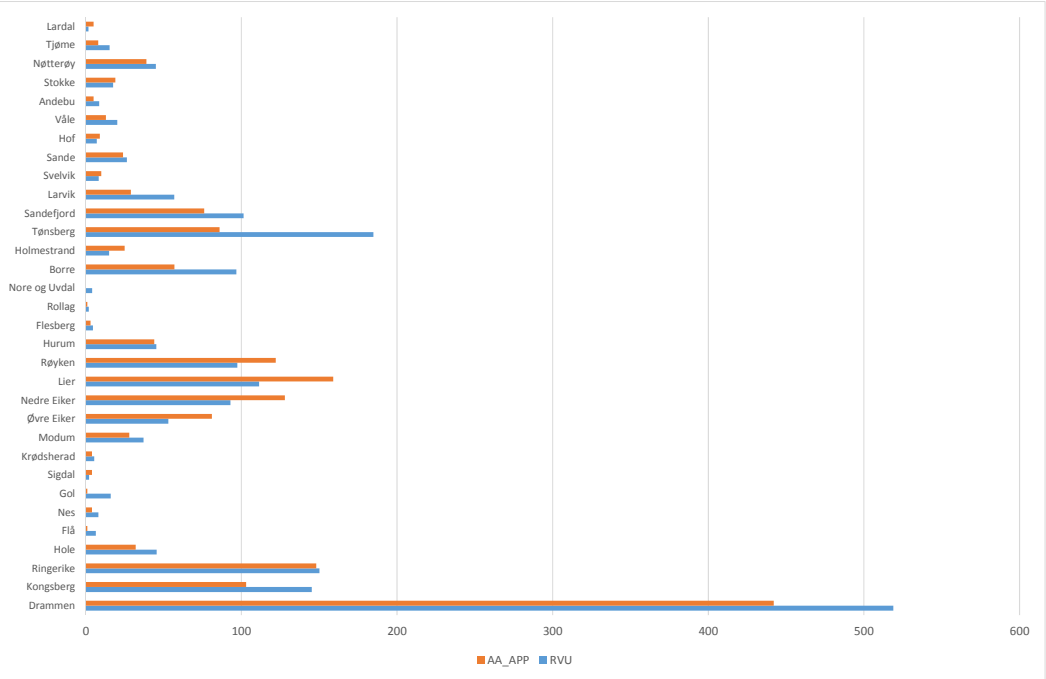
Figur 10-2 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner i Østfold og Akershus (OSL)



Figur 10-3 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner i Hedmark og Oppland (OSL)

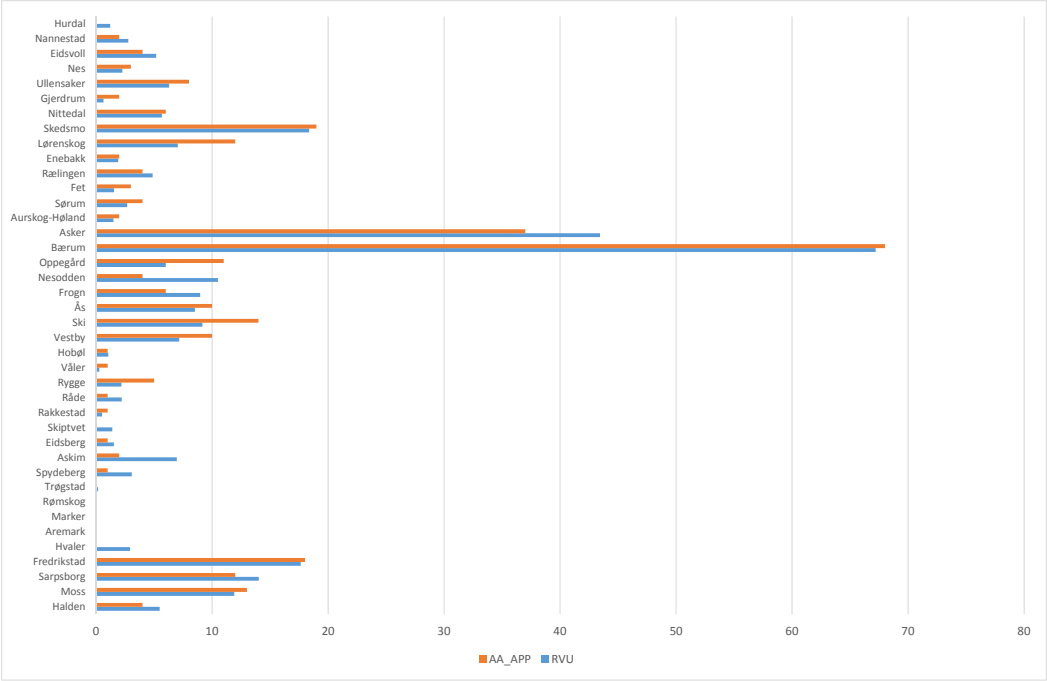


Figur 10-4 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner i Buskerud og Vestfold (OSL)

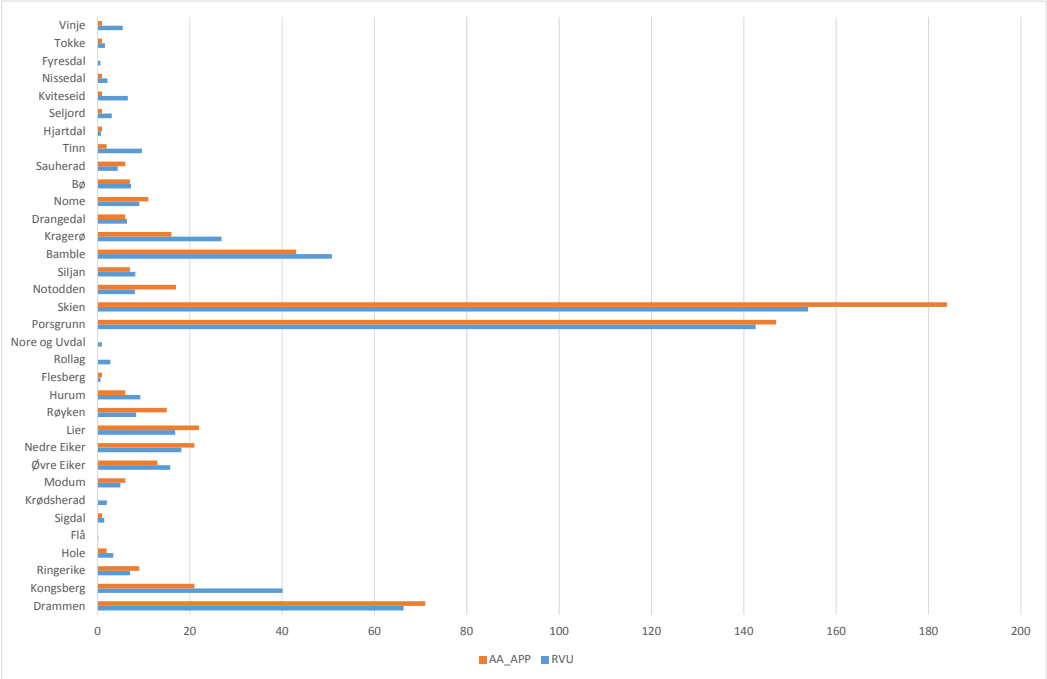


10.7 FORDELING PÅ KOMMUNER PÅ ØSTLANDS-OMRÅDET TIL SANDEFJORD LUFTHAVN, TORP

Figur 10-5 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner i Østfold og Akershus (TRF)



Figur 10-6 Fordeling på fylker fra RVU på fly 2013 mot modellberegnet fordeling på kommuner i Buskerud og Telemark (TRF)



PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

www.himolde.no – www.moreforsk.no

2013 - 2015

Publikasjoner utgitt av høgskolen og Møreforsking kan kjøpes/lånes fra
Høgskolen i Molde, biblioteket, Postboks 2110, 6402 MOLDE.
Tlf.: 71 21 41 61, epost: biblioteket@himolde.no

Egen rapportserie

Rekdal, Jens; Hamre, Tom N. og Zhang, Wei (2015): *Etablering av modeller for tilbringertrafikk til flyplasser.* Møreforsking Molde AS nr. 1511. Molde: Møreforsking Molde AS. 76 s. Pris: 100,-

Svendsen, Hilde Johanne og Bråthen, Svein (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av endret lufthavnstruktur i Midt- og Nord-Norge* Møreforsking Molde AS nr. 1510. Molde: Møreforsking Molde AS. 36 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Thune-Larsen, Harald; Oppen, Johan; Svendsen, Hilde Johanne.; Bremnes, Helge; Eriksen, Knut S.; Bergem, Bjørn G. og Heen, Knut P.: *Forslag til anbudsopplegg for regionale flyruter i Nord-Norge.* Møreforsking Molde AS nr. 1509. Molde: Møreforsking Molde AS. 147 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund og Kvadsheim, Nina Pereira (2015): *Sjøportalen. Delrapport 1: Behovsavklaring – gevinstpotensialer.* Møreforsking Molde AS nr. 1508. Molde: Møreforsking Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2015): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift.* Møreforsking Molde AS nr. 1507. Molde: Møreforsking Molde AS. 22 s. Pris: 50,-

Skrove, Guri K.; Groven, Gøril og Bachmann, Kari (2015): *Sammen om rehabilitering i nærmiljøet. Sluttevaluering av "Livsnær livshjelp" – et samhandlingsprosjekt om rehabiliteringsbrukere i Aure.* Møreforsking Molde AS nr. 1506. Molde: Møreforsking Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Skrove, Guri K.; Oterhals, Geir; Groven, Gøril og Bachmann, Kari (2015): *"Sulten og tørst, men Stikk UT! først" En brukerundersøkelse av turkassetrimmen Stikk UT!* Møreforsking Molde AS nr. 1505. Molde: Møreforsking Molde AS. 40 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Svendsen, Hilde Johanne og Tveter, Eivind (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av endret lufthavnstruktur i Sør-Norge.* Møreforsking Molde AS nr. 1504. Molde: Møreforsking Molde AS 33 s. Pris: 50,-

Tveter, Eivind; Bråthen, Svein; Eriksen, Knut Sandberg; Svendsen, Hilde Johanne og Thune-Larsen, Harald (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av lufthavnkapasiteten i Oslofjordområdet.* Møreforsking Molde AS nr. 1503. Molde: Møreforsking Molde AS. 50 s.

Kaurstad, Guri; Bachmann, Kari; Bremnes, Helge og Groven, Gøril (2015): *KS FoU-prosjekt nr. 134033. Trygg oppvekst – helhetlig organisering av tjenester for barn og unge.* Møreforsking Molde AS nr. 1502. Molde: Møreforsking Molde AS. 107 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar og Mennink, Marcel (2015): *Mulighetsanalyser for jaktturisme i Gjemnes.* Møreforsking Molde AS nr. 1501. Molde: Møreforsking Molde AS. 45 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri; Oterhals, Geir; Hoemsnes, Helene, Ulvund, Ingeborg og Bachmann, Kari (2014): *Deltakelse i organiserte fritidstilbud. Spesiell vekt på barn og unge med innvandrerforeldre.* Møreforsking Molde AS nr. 1417. Molde: Møreforsking Molde AS. 92 s.

Rekdal, Jens; Hamre, Tom N.; Løkketangen, Arne; Zhang, Wei og Larsen Odd I.(2014): *Inkludering av innfartsparkering i TraMod_By: TraMod_IP*. Møreforsking Molde AS nr. 1416. Molde: Møreforsking Molde AS 125 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar (2014): *Remontowa Launch and Recovery System (LARS) Minus 40*. Møreforsking Molde AS nr. 1415. Molde: Møreforsking Molde AS. 39 s. KONFIDENSIELL

Shlopak, Mikhail; Bråthen, Svein; Svendsen, Hilde Johanne og Oterhals, Oddmund (2014): *Grønn Fjord. Bind II. Beregning av klimagassutslipp i Geiranger.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1413. Molde: Møreforsking Molde AS. 53 s. Pris: 100,-

Svendsen, Hilde Johanne; Bråthen, Svein og Oterhals, Oddmund (2014): *Grønn Fjord. Bind I. Analyse av metningspunkt for trafikk i Geiranger.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1412. Molde: Møreforsking Molde AS. 27 s. Pris: 50,-

Heen, Knut Peder (2014): *Kontraktsstrategier for local leverandørindustri.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1411. Molde: Møreforsking Molde AS. 31 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Tveter, Eivind; Solvoll, Gisle og Hanssen, Thor Erik Sandberg (2014): *Luftfartens betydning for utvalgte samfunnssektorer. Eksempler fra petroleum, kultur og sport.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1410. Molde: Møreforsking Molde AS. 98 s. Pris: 100,-

Kristoffersen, Steinar; Shlopak, Mikhail; Oppen, Johan og Jünge, Gabriele (2014): *Logistikkoptimalisering i BioMar Norge AS.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1409. Molde: Møreforsking Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Zhang, Wei og Rekdal, Jens (2014): *Todalsfjordforbindelsen. Anslag på trafikale og prissatte samfunnsøkonomiske konsekvenser.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1408. Molde: Møreforsking Molde AS. 47 s. Pris: 50,-

Witsø, Elisabeth (2014): *IA-holdningsbarometer Møre og Romsdal. Ledere og ansattes erfaringer med og syn på IA-arbeidet i virksomheten.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1407. Molde: Møreforsking Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Kristoffersen, Steinar; Jünge, Gabriele Hofinger og Shlopak, Mikhail (2014): *Planlegging, produksjon og prosessdata. Hva påvirker kvalitet og leveransepresisjon?* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1406. Molde: Møreforsking Molde AS. 37 s. KONFIDENSIELL

Bergem, Bjørn G., Hervik, Arild og Oterhals, Oddmund (2014): *Supplier effects Ormen Lange 2008-2012*. Rapport /Møreforsking Molde AS nr. 1405. Molde: Møreforsking Molde AS 27 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bergem, Bjørn G. og Bræin, Lasse (2013) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2012*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1404. Molde: Møreforsking Molde AS. 117 s. Pris: 150,-

Kaurstad, Guri; Witsø, Elisabet og Bachmann, Kari (2014): *Livsnær livshjelp. Rehabilitering i nærmiljøet.* Rapport / Møreforsking Molde As nr. 1403. Molde: Møreforsking Molde AS 35 s. Pris: 50,-

Bergem, Bjørn G., Hervik, Arild og Oterhals, Oddmund (2014): *Leverandøreffekter Ormen Lange 2008-2012*. Rapport /Møreforsking Molde AS nr. 1402. Molde: Møreforsking Molde AS 25 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund og Guvåg, Bjørn (2014): *Lean Shipbuilding II – Sluttrapport.* Rapport /Møreforsking Molde AS nr. 1401. Molde: Møreforsking Molde AS 29 s. Pris: 50,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I; Løkketangen, Arne og Hamre, Tom N. (2013): *TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem. Revidert utgave av rapport 1203.*Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1313. Molde. Møreforsking Molde AS 206 s. Pris: 200,-

Oterhals, Oddmund; Jünge, Gabriele Hofinger og Johannessen, Gøran (2013): *Biomarine næringer i region Nordvest. Utviklingstrekk, status og potensialer for nye biomarine næringer.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1312. Molde. Møreforsking Molde AS 31.s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein: Denstadli, Jon Martin, Eriksen, Knut. S; Thune-Larsen, Harald og Tveter, Eivind (2013): *Ferjefri E39 og mulige virkninger for lufthavnstruktur og hurtigbåtruter.En vurdering basert på en fullt utbygd E39.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1311. Molde. Møreforsking Molde AS 87 s. Pris: 100,-

Bremnes, Helge; Heen, Knut Peder og Hervik, Arild (2013): *Utredning av omstilling i Halden med og uten videreføring av IFEs øvrige forskningsaktiviteter etter dekommisjonering av Haldenreaktoren.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1310. Molde. Møreforsking Molde AS 47 s. Pris: 50,-

Heen, Knut Peder; Bremnes, Helge og Hervik, Arild (2013): *Utredning av den nærings- og forskningsmessige betydningen av IFEsnukleære virksomhet relatert til Haldenreaktoren.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1309. Molde. Møreforsking Molde AS 63 s. Pris: 100,-

Kaurstad, Guri; Bachmann, Kari og Oterhals, Geir (2013): *Gir deltagelse i frisklivsentralen i Molde et friskere liv? Deltagernes opplevelse av tilbudet, endring i fysiske parametere og helseatferd etter 3 måneder.* Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1308. Molde. Møreforsking Molde AS. 54 s- Pris: 100,-

Bremnes, Helge (2013): *Det regionale innovasjonssystemet i Møre og Romsdal. Møre og Romsdal som innovasjons- og kunnskapsregion.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1307. Molde. Møreforsking Molde AS . 55 s. Pris: 100,-

Oppen, Johan; Oterhals, Oddmund og Hasle, Geir (2013): *Logistikkutfordringer i RIR og NIR. Forprosjekt.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1305. Molde. Møreforsking Molde AS. 27 s. Pris: 50,-

Bergem, Bjørn G.; Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Opdal, Øivind (2013): *Konsekvenser for Aukra som følge av utbyggingen av Ormen Lange. En oppsummering av analyser gjort av Møreforsking Molde.* Rapport /Møreforsking Molde AS nr. 1304. Molde. Møreforsking Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Johannessen, Gøran; Oterhals, Oddmund og Svindland, Morten (2013): *Sjøtransport Romsdal. Potensiale for økt sjøtransport i Romsdalsregionen.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1303. Molde. Møreforsking Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Rekdal, Jens og Zhang, Wei (2013): *Hamnsundsambandet. Trafikkberegninger og samfunnsøkonomisk kalkyle for 4 alternative traséer.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1302. Molde: Møreforsking Molde AS. 86 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bergem, Bjørn G. og Bræin, Lasse (2013) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2011.* Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1301. Molde: Møreforsking Molde AS. 71 s. Pris: 100,-

ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Grønvik, Cecilie Utheim og Julnes, Signe Gunn (2015): *Innovative læringsaktiviteter bidro til at sykepleie studenter opplevde læringsutbytte i kvantitativ metode.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS AS nr. M 1501. Møreforsking Molde AS. 26 s. Pris: 50,-

Larsen, Odd I. (2014): *Validering av godstransportmodellen.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1403. Møreforsking Molde AS. 31 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri; Hoemsnes, Helene; Ulvund, Ingeborg og Bachmann, Kari (2014): *Deltakelse i organiserte fritidsaktiviteter blant barn og unge i Kristiansund. Levekårsprosjektet i Kristiansund.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1402. Møreforsking Molde AS. 75 s. Pris: 100,-

Rye, Mette (2014): *Merkostnad i privat sektor i sone 1A og 4A etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimat for 2014.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1401. Møreforsking Molde AS. 22 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri og Bachmann, Kari (2013): *Kvalitet i alle ledd. En analyse av endringsbehov i utrednings og behandlingslinjer for barn og unge med behov for sammensatte og koordinerte tjenester.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1303. Møreforsking Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Berge, Dag Magne (2013): *Utdanningsbehov, rekruttering og globalisering. Resultater fra en spørreskjema-undersøkelse blant bedrifter i den maritime klyngen i Møre og Romsdal.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1302. Møreforsking Molde AS. 46 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2013) *Merkostnad i privat sektor i sone 1A og 4A etter omlegging av differensiert arbeids-giveravgift.* Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1301. Møreforsking Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

May Østby, Kari Høium, Thrine Marie Nøst Bromstad, Yngvar Bjarne Hurlen, Randi Brevik, Claus A. Giskemo, Lars Klintwall (2015) *"Jeg ønsker å lese bedre!" : intensiv leseopplæring for en elev med ADHD.* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:3. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Bakken, Hege (2015) *"Mulig det finnes en angreknapp?" : mestringstillit og IKT-kompetanse hos den voksne deltids vernepleierstudent.* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:2. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Norlund, Ellen Karoline (2015) *Supply vessel planning under cost, environment and robustness Considerations.* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:1. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Dale, Karl Yngvar (2014) *Traumatic stress, personality and psychobiological health : conceptualizations and research findings*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:6. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Norlund, Ellen Karoline; Gribkovskaia, Irina (2014) *Environmental performance of speed optimization strategies in offshore supply vessel planning under weather uncertainty*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:5. Molde : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Dale, Karl Yngvar; Ødegård, Atle (2014) *Examining the Construct of Dissociation within the Framework of G-theory*. Arbeidsnotat : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, 2014:4. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Iversen, Hans Petter; Folland, Thore (2014) *Psykisk helsearbeid i Romsdalskommunene : organisering og ledelse : kommunenettverket*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:2. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Solenes, Oskar; Dolles, Harald; Gammelsæter, Hallgeir; Kåfjord, Sondre; Rekdal, Eddie; Straume, Solveig; Egilsson, Birnir (2014) *Toppfotballens betydning for vertsregionen : en studie av Molde Fotballklubbs betydning for Molderegionen.* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:1. Molde : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 100,-

Halskau sr., Øyvind og Jörnsten, Kurt (2013) *Some new bounds for the travelling salesman problem*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2013:7. Molde : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Jæger, Bjørn; Rudra, Amit; Aitken, Ashley; Chang, Vanessa; Helgheim, Berit Irene (2014) *ERP usage in global supply chains : educational resources.* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2013:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50,-

Pet'o, Miroslav; Jæger, Bjørn; Helgheim, Berit Irene (2014) *Information and communication aspects of logistics operations and their significance for managerial decision making*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2013:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50,-

Berge, Dag Magne (2013) *Innovasjon og politikk : om innovasjon i offentlig sektor*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100,-

Bråthen, Svein og Zhang, Wei (2013) *Operativ organisering av lufttrafikktjenesten : anslag på lokal sysselsetting og produksjonsverdi*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Kurtzhals, Joakim H. og Zhang, Wei (2013) *Masterplan for Trondheim Lufthavn Værnes 2012 : oppdaterte samfunnsøkonomiske analyser*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50,-

Kjersem, Lise; Opdal, Øivind og Aarseth, Turid (2013) *Helsemessige effekter av opphold på Solgården : har et toukers opphold på Solgården målbare effekter på eldres liv og helse?* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50,-

TFS 2015-06-10

MØREFORSKING
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS
Britvegen 4
NO-6410 Molde
TEL +47 71 21 40 00
mfm@himolde.no
www.moreforsk.no
NO 984 369 344

MØREFORSKING

Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk