

Beregnet til

Arendal kommune, Grimstad kommune, Froland kommune, Tvedestrand kommune og Agder fylkeskommune

Dokument type

Rapport

Dato

21.11.2022

MOBILITETSKARTLEGGING ARENDALSREGIONEN



MOBILITETSKARTLEGGING ARENDALSREGIONEN

Oppdragsnavn **Mobilitetskartlegging Arendalsregionen**
Prosjekt nr. **RNO2022N00541**
Mottaker **Sigrid Hellerdal Garthe, Arendal kommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **1.0**
Dato **21.11.2022**
Utført av **Sindre Levinsen, Rambøll Norge AS**
Andre Uteng, Rambøll Norge AS
Øyvind Lervik Nilsen, Rambøll Norge AS
Kontrollert av **Kristine Nøstdahl, Rambøll Norge AS**
Godkjent av **Sindre Levinsen, Rambøll Norge AS**
Beskrivelse **Kartlegging av reisemønsteret i**
Arendalsregionen

Rambøll
Fjordgaten 15
N-3125 Tønsberg

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

1. FORORD

1.1 Bakgrunn

Det er vedtatt å etablere en batterifabrikk i Arendal, og kommunene forventer en kraftig vekst i antall innbyggere mot 2030. Arendal kommune har engasjert Rambøll til å lage en mobilitetskartlegging av reisestrømmene i Arendalsregionen. Både Grimstad, Tvedestrand og Froland kommune, samt Agder fylkeskommune har vært involvert underveis i arbeidet. Analysen vil gi kommunene kunnskap om eksisterende reisestrømmer i Arendalsregionen, både på regionalt nivå og mellom kommuner. Og på mer lokalt nivå hvor en deler kommunene opp i flere soner.

Prosjektet har fått midler fra miljødirektoratets klimasatsmidler under tema «klimavennlig areal- og transportplanlegging». Analysene vil gi viktige faglige innspill til kommuneplanens arealdel, regional mobilitetsplan og framtidig planlegging av bolig, næring og infrastruktur. Det er en målsetting om at transportveksten i Arendalsregionen skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. Arendalsregionen har i dag lite kunnskap om mobiliteten og det gjør at vi ikke får synliggjort de beste tiltakene for å redusere biltrafikk og iverksette tiltak for å få redusere klimautslipp.

Det må rettes en takk til Sigrid Hellerdal Garthe fra Arendal kommune, som har ledet arbeidet. Hun har koordinert med andre prosjektdeltakere: Håkon Håversen (Arendal kommune), Hans Tveitereid (Grimstad kommune), Ole Tom Ørnevik (Froland kommune), Fredrick Høyer-Berntsen (Froland kommune), Anton Thomassen (Tvedestrand kommune), Andreas Gimming Stensland (Tvedestrand kommune) og Jostein Akselsen (Agder fylkeskommune).

Fra Rambøll er oppdraget blitt ledet av Sindre Levinsen, hvor hoveddelen av arbeidet er utført av doktor Andre Uteng, og i samarbeid med doktor Øyvind Lervik Nilsen. Arbeidet er utført i perioden juni 2022 – november 2022.

1.2 Hensikt med rapporten

Arendal ønsker at transport- og mobilitetsanalysene kan forsterke viktigheten av en helhetlig og kompakt stedsutvikling og forhindre/ redusere utbygging utenom prioriterte områder. Rapporten vil gi en bedre oversikt over reisemønstre, reiselengder og transportmiddelvalg som gjøres i dag. I Arendalsregionen skal det planlegges for en stor vekst de neste årene som følge av batterifabrikk og underleverandører, og belastningen på fylkesveinettet er svært krevende, men økt kunnskap kan hjelpe med å ta riktige strategiske valg. Mobilitetsanalysene bidrar til økt kunnskap for alle aktører, som er involvert i denne utviklingen.

Med denne rapporten vil kommunene i Arendalsregionen kunne gjennomføre en arealpolitikk, som er dirkte knytte mot deres ambisjoner og mål, for å oppnå en mer bærekraftig mobilitet. Rapporten gir ingen anbefalinger av ambisjonsnivå, men vil gi svar på forventet trafikkarbeid og utslipp fra boligbygging ulike steder i regionen. Den vil også peke på hva som må til om Arendalsregionen ønsker å oppnå mer kollektivtrafikk, sykkel og gange.

Problemstillingen rapporten skal svare ut er:

- «Når antall bosatte og sysselsatte skal øke vesentlig frem mot 2030, hvor bør boliger og arbeidsplasser **lokaliseres**, for å oppnå en **mer bærekraftig mobilitet i Arendalsregionen?**»

1.3 Rapportens oppbygging

I mobilitetskartleggingen av Arendal er det gjennomført et omfattende kartleggingsarbeid hvor det er sett på mange ulike aspekter av reiseaktivitetene i regionen. I den følgende rapporten gis en beskrivelse av de ulike arbeidsoppgavene som er gjennomført, hvor disse sys sammen til å utgjøre et helhetsbilde av reiseaktiviteten på både regionalt og kommunalt nivå.

I det følgende gir vi en kort beskrivelse av rapportens oppbygging, og de temaene som blir sett på i de forskjellige kapitlene og delkapitlene.

I kapittel 4 av rapporten gis det en beskrivelse av metodikken benyttet i mobilitetskartleggingen, samt mobildataenes egenskaper til å beskrive trafikken i analyseperioden. Kapitlet gir beskrivelse av mobildataene med henhold til hvordan de blir innsamlet, hva de representerer i form av reiser, og de styrkene og begrensningene som oppstår fra innsamlingsprosessen. I kapitlet gis det også en beskrivelse av mobildataenes egenskaper til å gjenskape resultatene fra andre datakilder angående reiseaktiviteten i regionen.

I kapittel 5 gis det en beskrivelse av den kartlagte reiseaktiviteten i Arendalsregionen, hvor de ulike aspektene av reiseaktiviteten er gitt i ulike delkapitler.

Kapittel 5.1 – 5.2 gir en beskrivelse av reisene på regionalt nivå, her i form av reiser på tvers av kommunene og de øvrige regionene. Her blir det gitt en beskrivelse av de observerte totale reisene mellom kommunene, antallet arbeidsreiser på tvers av kommunene, samt en beskrivelse av de observerte endringene i reisene som forekom før og etter åpningen av ny vegtrase mellom Tvedestrand og Arendal sommeren 2019.

Kapittel 5.3 – 5.6 inneholder kartleggingen av de mer detaljerte reiseaktivitetene på storsonenivå, hvor Arendalsregionen er blitt delt opp i 27 ulike delområder (storsoner). For hvert av disse delområdene gis det en beskrivelse av reisemiddelfordelingene, trafikkarbeid og Co2-utslipp. Disse forholdene knyttes så sammen mot en detaljert kartlegging av måten reisestrømmene for hvert område er fordelt utover de øvrige områdene, og hva disse impliserer for potensialet for overføring til bærekraftig transportmidler.

Kapittel 5.7 gir en kartlegging av trafikken på de sentrale innfartsveiene til Arendal sentrum, og det gis en diskusjon av potensialet for overføring av trafikken til bærekraftig reisemidler.

Kapittel 5.8 gir en analyse av sammenhengene mellom kollektivtilbudet og de observerte reisestrømmene til Arendal sentrum og Grimstad sentrum. Her blitt det gjort en sammenlikning av reisetidene til sentrumsområdene med bil, kollektiv og sykkel. Basert på helhetsbildet blir det så utført en analyse av utfordringene tilknyttet utformingen av kollektivtilbudet i Arendalsregionen.

Kapittel 5.9 inneholder en beskrivelse av potensialet for å benytte arealbruken for å oppnå nullvekstmålet. Her er det blitt estimert utslippene fra en mulig utbygging i hver sone hvor det er tatt utgangspunkt i reiseaktiviteten fra mobildataene til de som faktisk bor i området.

Kapittel 6 inneholder konklusjonene fra analysene. Her blir de mange resultatene sydd sammen til et utgjøre et helhetsbilde som omhandler både potensialet og utfordringene regionen vil stå ovenfor i arbeidet med å nå nullvekstvisjonen.

2. INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	FORORD.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Hensikt med rapporten.....	1
1.3	Rapportens oppbygging	2
2.	INNHOLDSFORTEGNELSE	3
3.	SAMMENDRAG	4
4.	METODIKK FOR DATAINNSAMLING OG MOBILITETSKARTELGGING	5
4.1	Hva er en reise?.....	5
4.2	Hva er mobildata og antall observasjoner i Arendalsregionen?	5
4.3	Kombinasjon av ulike datakilder danner mobilitetskartleggingen	8
4.4	Hvor godt treffer mobildataene målt om andre datakilder?.....	8
5.	RESULTATER - REISEVANER I ARENDALSREGIONEN	13
5.1	Regionale reisemønster i Arendalsregionen	13
5.2	Geografisk fordeling av trafikkarbeid og Co2-utslipp	20
5.3	Reisestrømmer for Arendal kommune	27
5.4	Reisemønster for Grimstad kommune	39
5.5	Reisemønster for Froland kommune	45
5.6	Reisemønster for Tvedestrand Sentralt	46
5.7	Reisemønsteranalyser for sentrale veger	48
5.8	Sammenheng mellom reisestrømmer og reisetider med kollektiv og sykkel	52
5.9	Arealbruk, Utslipp og Transportarbeid	57
6.	KONKLUSJON	61
7.	VEDLEGG	64

3. SAMMENDRAG

Mobilitetskartleggingen i Arendalsregionen har kartlagt reisestrømmene innenfor og igjennom regionen med utgangspunkt i et sett mobildata for regionen bestående av 59,5 millioner reiser i tidsperioden 2019. Sammenlikning av mobildataene mot alternative kilder for reisestrømmene i Arendals-regionen, har vist at mobildataene gir en god representasjon av reiseaktiviteten i regionen, her særlig i form av at de evner å gjenskape trafikken i de fleste tellepunktene på en akseptabel måte.

I kartleggingsarbeidet er mobildataene blitt benyttet til å kartlegge reisestrømmene på kommunalt og regionalt nivå (reisestrømmene mellom kommuner og større områder), og med henhold til reisestrømmene på tvers av en detaljert sonestruktur hvor Arendalsregionen er blitt delt inn i 27 storsoner.

Fra analysene er det blitt funnet at Arendals-regionen er et område preget av et stort mangfold i reiseaktiviteten, og hvor reisestrømmene i stor grad er spredt jevnt utover et stort antall ulike destinasjoner. I regionen er det likefult flere områder som er blitt funnet til å inneha et stort potensial for overføring til bærekraftig transportmidler. Med henhold til oppnåelsen av nullvekstmål har det blitt identifisert følgende utfordringer:

- Som følge av svært spredte reisestrømmer fremstår det som vanskelig å opprette et konkurransedyktig kollektivtilbud som dekker behovene til de mange små reisestrømmene.
- Den store spredningen i reisestrømmene impliserer at trafikantene står ovenfor et stort antall mulige destinasjoner for reisene som ikke er arbeidsreiser. Konsekvensen av dette kan bli at bilrestriktive tiltak blir ineffektive dersom disse slår ut i overføring av turer til andre områder (som er tilknyttet mer trafikkarbeid enn opprinnelig destinasjon), og ikke i form av redusert bilbruk som følge av overføring bil bærekraftige reisemidler.

Fra kartleggingen er det også funnet flere positive forhold som utnyttes til å oppnå nullvekstmålet. Blant disse er:

- Mange av områdene i regionen er blitt funnet til å ha stort sykkelpotensial grunnet korte avstander til både sentrumsområdene i Arendal og Grimstad, samt øvrige bydels-sentre. Analyse av de totale arbeidsreisene til sentrumsområdene i Arendal og Grimstad fant at omtrent halvparten av reisene hadde en reisetid med sykkel på under 30 minutter.
- Er modellert å være store forskjeller i forventet trafikkarbeid og Co2-utslipp fra boligutbygging mellom storsonene. Effektene av arealbruk i regionen fremstår å være stor.

Med utgangspunkt i de kartlagte karakteristikkene til reisestrømmene, fremstår derfor Arendalsregionen som en region som har et potensial for å lykkes med å oppnå overføring til bærekraftige reisemidler og nullvekst, men hvor de store spredningene i reisestrømmene kan medføre at tradisjonelle tiltak slik som bilrestriksjoner, forbedret kollektivtilbud og sykkeltilpassing blir ineffektive hver for seg. Resultatene fra kartleggingen peker mot at nøkkelen for å oppnå nullvekstmålet består av å få utformet helhetlige løsninger som er tilpasset reiseprofilene til de ulike områdene. De ulike områdene har sine egne personligheter og vil respondere ulikt på ulike tiltak. Men noen områder er mer lik andre, og gjennom å ta hensyn til disse tendensene vil man kunne få utformet tiltak, i form av arealbruk, sykkelseting og bilrestriksjoner, som vil bidra til at regionen når sitt nullvekstmål.

4. METODIKK FOR DATAINNSAMLING OG MOBILITETSKARTELGGING

I arbeidet med mobilitetskartleggingen er det benyttet flere ulike datakilder. Dette er i hovedsak:

- Den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 2008/2009, 2013/2014 og 2018/2019
- Transportmodellen for Agder/Telemark/Vestfold
- Mobildata for 2019 for Arendal, Grimstad, Froland og Tvedestrand kommune

Hver av de ulike datakildene har ulike styrker. Mens mobildataene er gode på hvor folk reiser fra og til er de mindre gode på reisemiddel- og rutevalg. Dette gjør at vi har benyttet reisevaneundersøkelsen sammen med mobildataene til å si noe om reisemiddelvalget, mens hvilken rute de ulike reisene har benyttet er beregnet ved hjelp av vegnettet i transportmodellen.

I metodikken, som er utviklet sammen med Statens vegvesen og Telia, beregnes reisemiddelvalget med bakgrunn i en kombinasjon av reisemiddelfordelingene mellom grunnkretsene estimert av den regionale transportmodellen (her tas det hensyn til bomkostnader, kollektivtilbud mm.) og reisemiddelfordelingen i ulike avstandssegmenter i reisevaneundersøkelsen. For eksempel så antas det at andelen bilreiser på 7 kilometer er like stor i mobildataene som i reisevaneundersøkelsen. På denne måten får man estimert en reisemiddelfordeling av alle reisene i mobildataene.

4.1 Hva er en reise?

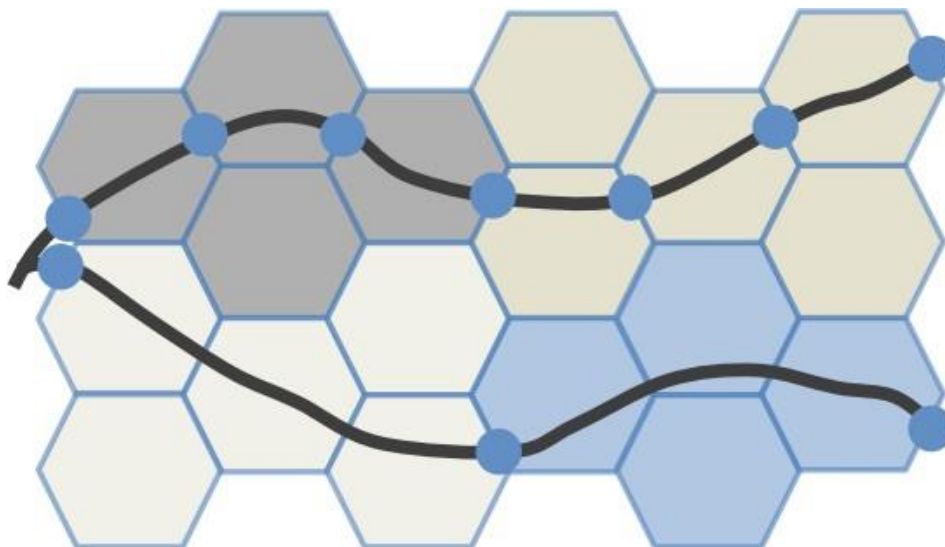
Enhver forflytning utenfor egen bolig, skole, arbeidsplass eller fritidsbolig uavhengig av forflytningens lengde, varighet eller transportmiddel defineres som en reise. I dette arbeidet er det sett på reiser som ble foretatt for en gjennomsnittsdag i 2019. Resultatene gjenspeiler i så måte et gjennomsnitt. Hadde man sett mer detaljert på dette ville det vært variasjoner avhengig av når på døgnet man reiser, hvilken dag og årstid.

4.2 Hva er mobildata og antall observasjoner i Arendalsregionen?

Mobildata er data som registreres av mobiloperatøren. Vi har i dette arbeidet benyttet mobildata for hele 2019. Hvordan mobildata kan brukes til å registrere bevegelser, reisestart og slutt er beskrevet i delkapitlene under.

Hvordan registrerer man at mobiltelefonen beveger seg?

Mobilnettverket er fordelt på geografiske celler. Hver celle har minimum en sender og mottaker ofte referert som en basestasjon. Mobiltelefonene kommuniserer via mobilnettverket hvilke celler de er i når de er påslått. Det betyr at man får registrert hvor en mobiltelefon er, og når den er der til enhver tid. Kommunikasjonen mellom mobilen og mobilnettet kan enten være passiv eller aktiv. Passiv kommunikasjon skjer når mobilen er påslått, men ikke i bruk, mens aktiv kommunikasjon skjer når mobilen er i bruk i form av at man snakker eller bruker apper som står på. Ved aktiv kommunikasjon logges både sted og tid oftere enn ved passiv kommunikasjon. Både aktiv og passiv kommunikasjon kan brukes til å logge bevegelsene til telefonen og dermed også reisemønsteret til brukeren. Aktiv kommunikasjon er skissert ved den svarte streken øverst i Figur 1, mens passiv er den nederste.



Figur 1: Prinsippskisse registrering av bevegelser fra mobildata (øvre rute aktiv kommunikasjon, nedre passiv kommunikasjon) (figur hentet fra (Goves & Hemmings, 2016))

Selv om cellene i Figur 1 er like store, vil de variere i virkeligheten. I byområder kan de være ned mot 500 x 500 m, mens i rurale områder kan de være større enn 7,5 km x 7,5 km (Goves & Hemmings, 2016). Det vil være noe usikkerhet rundt akkurat posisjonen til mobiltelefonen, slik at man i områder med detaljert geografisk oppløsning av datasettet kan ha usikkerhet knyttet til hvilken grunnkrets for eksempel mobiltelefonen er lokalisert i. Dette fordi selv om mobiloperatøren vet hvilken mobilantenne mobilen er koblet opp imot vet man ikke hvor innenfor dekningsområdet til denne antennen mobiltelefonen befinner seg. Hvis dette dekningsområdet for eksempel dekker flere grunnkretser, må mobiloperatøren anta en av disse grunnkretsene.

Hvordan kan mobildata brukes til å beskrive reisemønster?

Å få kunnskap om antall turer som genereres er essensielt for å forstå transportetterspørselen i et område. En tur defineres av at en mobiltelefon beveger seg fra en celle til en annen over en tidsperiode. Hvis telefonen er i en celle over en lengre periode antas det at dette er endepunktet for reisen. Mobiloperatørene kan selv definere hvor lang tid dette skal være. I Telia sine data er denne satt til 20 minutter, men dette vil variere mellom operatører (Wismans et al., 2018). Ofte refereres dette til som «dwell time» hos mobiloperatørene. Antall turer fra en celle kan da finnes ved å se på antall mobiler som har startpunkt i denne cellen. Det gir en indikasjon på antall turer som skapes i en celle (turproduksjon).

Destinasjonsvalget, eller endepunktet for en reise, defineres som der telefonen er i ro lengre enn angitt «dwell time». Siden man har logget startpunktet, og man da får sluttpunktet har man destinasjonsvalget til mobilen og dermed også brukeren.

Mobildataene slik de foreligger nå har vanskeligheter med å si noe om reisemiddelvalg og rutevalg.

Flere av mobiloperatørene kan oppgi reisehensikt. Ofte kan de skille mellom bolig til arbeid, arbeid til bolig og bolig til annet og annet til annet. Dette gjøres ved at mobiloperatørene analyserer dataene, og ser hvor telefonene er over lengre perioder på ulike tidspunkt av døgnet. Gjennom å identifisere systematikken i mobilenes reisemønstre samt oppholdssteder innenfor spesifikke tidsperioder (som f.eks. arbeidstid og natt), kan man gjøre antagelser om bosted og arbeidsplass for hver enkelt mobilbruker og på den måte gi et estimat på reisehensikt.

Mobildata og personvern (GDPR)

Telefonselskapene anonymiserer og aggregerer bevegelsene av mobiltelefonene slik at de kan brukes i analyse av transportmønster og hensynta gjeldende regler innenfor personvern (GDPR). Telia sin tilnærming for å ivareta GDPR består av at relasjoner med fem eller færre turer etter skalering filtreres bort samt at disse re-anonymiseres hver dag. Denne filtreringen skjer etter at man har skalert dataene i forhold til markedsandel for å få et estimat for hele befolkningen. Telia anonymiserer mobilsignalene fra hver telefon med en usporbar unik ID. Denne er gyldig i 24 timer, før nye unike ID er skapt i et nytt usporbart system. Dette betyr at en ID om morgenen kan bli funnet igjen om ettermiddagen, men ikke dagen etterpå. Det er på denne måten ikke mulig å trekke ut noe informasjon om mobilbrukeren direkte eller indirekte fra det datasettet som tas ut.

Hensynet til GDPR gjør at man reduserer antall registreringer som blir filtrert bort ved å øke registreringsperioden og celledørrelsen man tar ut data for. For eksempel vil man få flere registreringer for bydel til bydels relasjoner over et helt år enn kun på grunnkrets til grunnkrets over en måned. Dette gjør at når man skal bestille data står man ovenfor to kritiske valg som vil ha vesentlig betydning for kvaliteten på mobildataene. Det ene er geografisk oppløsning (Typisk grunnkrets, bydel, kommune eller fylke) av dataene og det andre er tidsoppløsningen man ønsker data for.

Mobildataene for Arendalsregionen

Det er hentet ut mobildata for alle reiser til/fra, i og igjennom Arendalsregionen. Dataene er for hele 2019 og delt på måned, rush/ikke rush og ukedag/helg. Videre er reisehensiktene øvrig og arbeidsreiser skilt ut. Mobiloperatørene skiller ut arbeidsreiser ved å se på gjentakende reiser mandag til fredag innenfor et gitt tidsrom. I denne rapporten er det brukt data for et gjennomsnittsdøgn i 2019 hvis ikke annet er nevnt. Dataene er i så måte ikke påvirket av pandemisituasjonen/COVID19. Totalt er det 59,5 millioner reiser i datagrunnlaget.

Tabell 1: Mobildataens egenskaper års-data [antall reiser]

	Totalt antall turer	Arbeidsreiser	Øvrige reiser	Hjemreiser
Totale turer per år	59 567 277	10 632 066	24 143 548	24 791 663
Antall turer per døgn	163 198	29 129	66 147	67 922

Hensynet til GDPR gjør at mobildataene har noe usikkerhet i seg. Det vil være noe usikkerhet knyttet til den nøyaktige lokaliseringen da denne estimeres innenfor dekningsområdet til hver mobilmast. I områder med mange grunnkretser vil det derfor være usikkert om personen med mobiltelefonen befinner seg en grunnkrets i forhold til en annen. I disse analysene vil dette primært gjelde sentrumssonene i Arendalsregionen. I analysene er derfor disse aggregert opp til storsoner som dekker flere grunnkretser.

I og med at en reise først defineres når en mobiltelefon beveger seg fra en celle til en annen vil dette kunne gi underrapportering av svært korte turer. Dette kan gi for få interne turer i grunnkretsene. Videre vil turer som har stopp mindre enn 20 minutter i en mobilcelle ikke bli definert som endepunkt. Dette kan gjelde enkelte hente/levere turer for eksempel. I tidligere arbeid med mobildata har vi sett at antall reiser ofte er lavere enn fra reisevaneundersøkelser for

eksempel, men at reisemønsteret i stor grad ser bra ut og sammenfaller med andre datakilder. Avvikene gjør det viktig å komplementere mobildataene med andre datakilder som den nasjonale reisevaneundersøkelsen og transportmodellen for området. Disse beskrives i de to neste delkapitlene. Kombinasjon av ulike datakilder danner mobilitetskartleggingen

4.3 Kombinasjon av ulike datakilder danner mobilitetskartleggingen

Nasjonal reisevaneundersøkelse

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen er i dette arbeidet brukt som sammenligningsgrunnlag for den reisemiddelfordelingen som beregnes med bakgrunn i mobildataene. Videre er reisevaneundersøkelsen brukt til å kunne si noe om fordelingen av reisehensikter og antall turer som skapes per dag av beboere i Arendalsregionen. Reisevaneundersøkelsen for 2013/2014 og 2016/2018 er benyttet.

Data fra transportmodell

For å kunne gjøre analyser av hvordan trafikken fordeler seg på vegnettet i Arendalsregionen er transportmodellen for Agder/Telemark/Vestfold benyttet. Modellen inneholder alle veger i begge fylkene, og man vil kunne si noe om hvor personer som benytter ulike veger kommer fra og skal til. For eksempel vil en kunne se på en innfartsåre til Arendal, og se hvor de som benytter denne kommer fra og skal til.

Kombinasjon av de ulike datakildene danner mobilitetskartleggingen

Mobildataene, reisevaneundersøkelsen og transportmodellen danner sammen grunnlaget for å finne mobiliteten i Arendalsregionen. Mobildataene gir gode tall på hvor vi kommer fra og skal til, mens reisevaneundersøkelsen hjelper oss med reisemiddelfordelingen på disse reisene og transportmodellen muliggjør at vi kan se hvem som bruker ulike deler av vegnettet i Arendalsregionen.

4.4 Hvor godt treffer mobildataene målt om andre datakilder?

For at mobildataene skal kunne benyttes til å evaluere reisestrømmene innenfor en region, må det stilles krav til at det er en sammenheng mellom reisestrømmene som mobildataene impliserer, og andre indikatorer for trafikken innenfor samme periode.

Blant utfordringene med å sammenlikne mobildataene mot andre kilder er at det i liten grad finnes gode kilder å sammenlikne dataene mot. En mulighet er å sammenlikne mobildataene mot tallene fra den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen, men i gjennomføringen av en slik sammenlikning er problematisk ettersom de to utvalgene ikke er direkte sammenliknbare ettersom RVU-en inneholder informasjon om reisekjeder på en spesifikk dag innhentet via intervju, mens mobildataene gir informasjon om mobiltelefonenes bevegelser mellom master. RVU-en inneholder derfor mange svært korte reiser som ikke inngår i mobildataene ettersom de foregår innenfor samme mast. RVU-en og mobildataene er med andre ord ikke direkte sammenliknbare for de korte reisene, men kan sammenliknes for de lange- og mellomlange turene. I sammenlikningen av RVU-en og mobildataene for Arendalsregionen har vi derfor valgt å se på reisene på tvers av kommunene. I Tabell 2 har vi vist antallet turer på kommunenivå for årene 2014 og 2016 for de 4 kommunene i Arendalsregionen, mens i Tabell 3 har vi vist tilsvarende tall fra mobildataene for året 2019. I utvalget av RVU-turer har vi kun benyttet turene hvor det er oppgitt fra og til kommune-nummer for turene.

Som de to tabellene viser, er det enorme forskjeller i datautvalget på antallet turer. I de to reisevaneundersøkelsene er det kombinert 4011 turer, mens det i mobildataene er mer enn 50 millioner turer for 2019. Det lave antallet reiser i RVU-ene gjør at det blir vanskelig å evaluere signifikans-nivået for strømmene på tvers av kommunene. Ser man f.eks. på Grimstad, som har 1226 registrerte turer i RVU-ene, er det rapportert 47 til Kristiansand, men bare 15 turer til Lillesand. RVU-en impliserer dermed at det fra Grimstad er tre ganger flere som reiser til Kristiansand enn det er til Nabokommunen Lillesand. Ser man derimot på mobildataene, som inneholder over 12 millioner turer for Grimstad, er det omtrent like mange som skal til Kristiansand (ca. 698,000 turer) som til Lillesand (ca. 684,000).

Tabell 2: Turer for Arendalsregionen på kommunenivå fra RVU 2014/2016 og 2016/2018

RVU 2014&2016	Grimstad	Arendal	Vegårshei	Tvedestrand	Froland	Lillesand	Birkenes	Åmli	Kristiansand	Sum
Grimstad	1039	112	4	1	6	15	1	1	47	1226
Arendal	67	1870	3	15	9	7	3	3	30	2007
Tvedestrand	4	55	6	335	1	0	0	1	1	403
Froland	20	84	4	3	247	1	9	2	5	375
Sum	1130	2121	17	354	263	23	13	7	83	4011

Tabell 3: Turer for Arendalsregionen på kommunenivå fra mobildata for 2019

Mob19-TOT	Grimstad	Arendal	Vegårshei	Tvedestrand	Froland	Lillesand	Birkenes	Åmli	Kristiansand	Sum
Grimstad	8109174	2842277	12913	63064	205127	684105	75389	14170	698134	12704353
Arendal	2818578	25791988	123319	880946	1110583	292123	58572	102235	566562	31744906
Tvedestrand	63746	875500	118895	1861805	34745	18021	2552	42927	40543	3058734
Froland	211989	1130668	9971	34765	978738	29316	42158	41950	77272	2556827
Sum	11203487	30640433	265098	2840580	2329193	1023565	178671	201282	1382511	50064820

Betydningen av det lave utvalget av turer på tvers av kommunene i RVU-en kommer spesielt til syne når man ser på fordelingen av mellom-kommunal trafikk mellom de to utvalgene. Fordelingen av mellom-kommunal trafikk fra RVU-en er vist i Tabell 4, mens tilsvarende fordeling fra mobildataene er vist i Tabell 5.

Det de to tabellene viser at det er en relativt god sammenheng mellom RVU og mobildata for de fleste av reiserelasjonene (avvik mellom datasettene på 1-2%), men at det er relativt store forskjeller i reisestrømmene tilknyttet reisene til Kristiansand.

Tabell 4: Andeler av trafikk på tvers av kommunegrenser fra RVU

RVU 2014&2016	Grimstad	Arendal	Vegårshei	Tvedestrand	Froland	Lillesand	Birkenes	Åmli	Kristiansand
Grimstad	*	59.9 %	2.1 %	0.5 %	3.2 %	8.0 %	0.5 %	0.5 %	25.1 %
Arendal	48.9 %	*	2.2 %	10.9 %	6.6 %	5.1 %	2.2 %	2.2 %	21.9 %
Tvedestrand	5.9 %	80.9 %	8.8 %	*	1.5 %	0.0 %	0.0 %	1.5 %	1.5 %
Froland	15.6 %	65.6 %	3.1 %	2.3 %	*	0.8 %	7.0 %	1.6 %	3.9 %

Tabell 5: Andeler av trafikk på tvers av kommunegrenser fra mobildataene

Mobdata 2019	Grimstad	Arendal	Vegårshei	Tvedestrand	Froland	Lillesand	Birkenes	Åmli	Kristiansand
Grimstad	*	61.9 %	0.3 %	1.4 %	4.5 %	14.9 %	1.6 %	0.3 %	15.2 %
Arendal	47.3 %	*	2.1 %	14.8 %	18.7 %	4.9 %	1.0 %	1.7 %	9.5 %
Tvedestrand	5.3 %	73.1 %	9.9 %	*	2.9 %	1.5 %	0.2 %	3.6 %	3.4 %
Froland	13.4 %	71.6 %	0.6 %	2.2 %	*	1.9 %	2.7 %	2.7 %	4.9 %

Med henhold til Grimstad viser Tabell 4 og Tabell 5 at andelen av reisene til Kristiansand er ca. 10 prosentpoeng lavere (15% vs. 25%) i mobildataene enn i RVU-en, hvor disse andelene i hovedsak er overført til reiser til Lillesand. For Arendal er det en nesten tilsvarende nedgang i andelene av turer til Kristiansand (fra 21.9% til 9.5%), men her kommer nedgangen i andelene til Kristiansand som et resultat i tettere bånd mot Froland (som øker fra en andel på 6.6% i RVU til 18.7% i mobildataene) og Tvedestrand (som har 10.9% i RVU og 14.8% i mobildataene).

Det å gjøre en vurdering av mobildataenes egenskaper ut ifra disse dataene er vanskelig ettersom antallet reiser på tvers av kommunene i RVU-en er såpass få. Som det kommer frem fra Tabell 2 er det bare rundt 200 av reisene i hver kommune som går på tvers av kommune-grensene. Her er det derfor naturlig å anta at mobildataene, med sitt betydelige større datagrunnlag, gir en bedre representasjon av disse reisene.

En annen måte å teste treffsikkerheten til mobildataene på består av å legge mobilturene mellom grunnkretsene på vegnettet, for å så teste hvorvidt antallet bilturer gitt av mobilturene greier å gjenspeile trafikken i tellepunktene på vegnettet innenfor samme tidsperiode. Utfordringen med dette ligger i det at mobildataene kun blir rapportert i form av totale turer, og at man derfor er nødt til å gjøre en vurdering av hvor stor andel av reisene mellom grunnkretsene som kommer i form av bil, bilpassasjer, gange sykkel og kollektiv. I tillegg til å estimere reisemiddelandelene til turene, må man så estimere den mest sannsynlige reiseruten mellom grunnkretsene, hvor man må ta hensyn til eventuelle bom-kostnader, forsinkelser fra kø, etc.

For gjennomføringen av disse beregningene har Rambøll utviklet en modell som kobler turene fra mobildataene opp imot beregningene fra den Regionale Transportmodellen (RTM) for Arendalsregionen. Antallet turer med hvert reisemiddel blir altså beregnet gjennom en prosess hvor modellen går igjennom en og en grunnkrets, hvor den leser inn antallet reiser fra den grunnkretsen til de øvrige grunnkretsene, og splitter disse opp i turer per reisemiddel i tråd med reisemiddelfordelingen som transportmodellen har estimert mellom de samme grunnkretsene. Tilnærmingen sørger for at man får splittet opp mobilturene i reisemidler som i størst mulig grad fanger opp transport-tilbudet mellom sonene (som f.eks. kollektiv-tilbudet mellom sonene etc.). Når man har fått separert de totale turene inn i turer per reisemiddel, gjennomføres dernest en nett-utlegging hvor de estimerte bilturene er antatt å følge reiseruten mellom grunnkretsene som gir lavest total reisekostnad (hvor det tas hensyn til avstandskostnad, tidskostnad og eventuelle bom- eller fergekostnader).

Samlet sett blir altså den estimerte trafikken i tellepunktene gitt av mobildataene estimert av en prosess bestående av flere steg, og hvert av disse stegene bidrar med usikkerhet til resultatene. I og med at transportmodellen er ment å gi en forenklet representasjon av virkeligheten vil de estimerte reisemiddel-fordelingene avvike noe fra virkeligheten, og på samme sett vil de modellens estimerte rutevalg mellom områdene også kunne være feilaktig i noen tilfeller. Dette vil være spesielt gjeldende for trafikken innenfor sentrumsområdene ettersom modellen ikke er kalibrert til å treffe på et så detaljert vegnett, samtidig som mobildataene ikke fanger opp mange av de svært korte turene.

Den fremste kilden til usikkerhet vil her være eventuelle avvik i reisemiddelfordelingen, ettersom det er denne som i stor grad legger premisset for antallet bilturer mellom områdene. For å gi en innsikt i graden av samsvar mellom reisemiddelfordelingen fra RVU-en og den for mobildataene, viser vi observert reisemiddelfordeling for kommunene fra RVU i Tabell 6, mens vi i Tabell 7 viser reisemiddelfordeling gitt av at mobildataene er blitt kombinert med transportmodellen.

Tabell 6: Reisemiddelfordeling per kommune fra RVU

RVU14&16	Gange	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpass.
Grimstad	15.6 %	3.0 %	3.8 %	67.5 %	10.2 %
Arendal	18.0 %	3.4 %	4.5 %	63.2 %	10.9 %
Tvedestrand	19.1 %	2.9 %	1.4 %	60.4 %	16.2 %
Froland	8.7 %	0.7 %	2.7 %	79.9 %	7.9 %

Tabell 7: Reisemiddelfordeling per kommune fra kombinasjon av mobildata og transportmodell

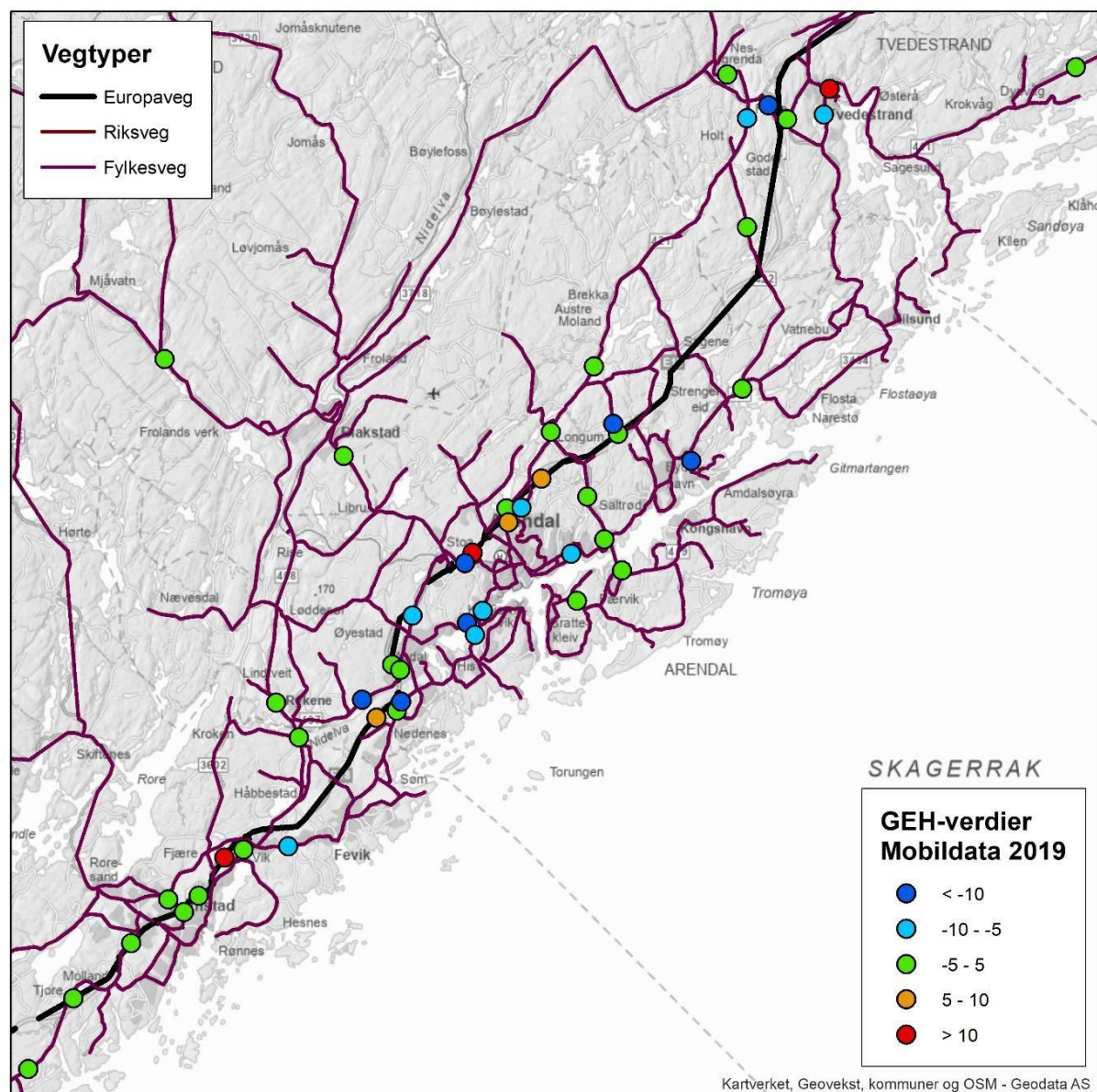
Mobil2019	Gange	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpass.
Grimstad	13.7 %	4.1 %	2.3 %	67.0 %	13.0 %
Arendal	13.4 %	3.8 %	2.7 %	67.3 %	12.8 %
Tvedestrand	10.8 %	2.8 %	1.4 %	70.3 %	14.7 %
Froland	13.6 %	3.5 %	1.2 %	69.1 %	12.6 %

Tabell 6 og Tabell 7 viser at det er en del forskjeller mellom reisemiddelfordelingene fra RVU-en og den fra Rambølls modell. For Arendal og Grimstad er andelen bilfører og bilpassasjer-turer noe høyere samtidig som andelen gang-turer er noe lavere. For sykkel og kollektiv har mobildata-modellen noe høyere sykkelandel enn RVU-en, mens Kollektivandelen er litt lavere. Gitt det at RVU-en har en høyere andel korte turer enn mobildataene, fremstår disse tallene som rimelige. Bilandelen som ligger til grunn for estimeringen av bilturene kan altså vurderes til å være innenfor rimelighetens grenser. Angående Froland og Tvedestrand er det vanskeligere å vurdere tallene ettersom RVU-utvalget er begrenset. I RVU-en har Tvedestrand en høyere gang-andel enn Arendal, noe som ikke fremstår som rimelig. Froland har derimot en gang-andel på under 9%, noe som er svært lavt relativt til sammenliknbare områder. For disse kommunene fremstår følgelig mobildata-modellens estimerte reisemiddelfordeling som mer rimelig gitt forholdet at disse to kommunene i stor grad utgjør bilbaserte kommuner.

For å evaluere sammenhengen mellom trafikken i tellepunktene og trafikkestimatene gitt av mobildataene benytter vi GEH-estimatorer for hvert tellepunkt. GEH-estimatoren er en måleenhet som benyttes innenfor trafikk-modellering for graden av sammenheng mellom trafikk i tellepunkter og trafikkestimater. Estimatoren er oppkalt etter oppfinneren Geoffrey E. Havers, og er gitt ved formelen:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(B - O)^2}{B + O}}$$

hvor B er beregnet trafikkmengde, og O er observert trafikkmengde. GEH-verdi på mellom -5 og +5 et godt treff, verdier mellom -10 og +10 et akseptabelt treff, men noe lav trafikk, mens en verdi på mellom 5 og 10 reflekterer på tilsvarende vis et akseptabelt treff, men noe høy trafikk. Verdier under -10 og over +10 er utgjør til slutt dårlige treff med for lav eller for høy trafikk. De estimerte GEH-verdiene for de ulike tellepunktene i Arendalsregionen er vist i Figur 2.



Figur 2: Sammenheng mellom observert trafikk i tellepunkter og estimert trafikk basert på mobildata

Figur 2 viser at det generelt er et godt treff mellom trafikken gitt fra mobildataene, og trafikken i tellepunktene over perioden. Er noen punkter med store avvik, her spesifikt i Tvedestrand sentrum, på E18 ved Harebakken, og på E18 ved Vik i Grimstad. For disse punktene viser figuren at avvikene ofte kommer i par, hvor den ene har for lav trafikk og den andre for høy. For disse stemmer altså totaltrafikken relativt godt, men de estimerte rutevalgene i nærheten av tellepunktet avviker fra virkeligheten.

5. RESULTATER - REISEVANER I ARENDALSREGIONEN

5.1 Regionale reisemønster i Arendalsregionen

I gjennomgangen av reisestrømmene tilknyttet Arendals-regionen er det skilt mellom de overordnede reisestrømmene, her i betydning reisene mellom kommunene og regionene, og de mer detaljerte reisestrømmene, som utgjør reisene på tvers av en områdestruktur hvor Arendalsregionen og omegn er splittet opp i 27 ulike områder. I det følgende gir vi en gjennomgang av først de kommunale og regionale reiststrømmene, hvor fokuset vil ligge på antallet reiser på tvers og igjennom Arendalsregionen. Påfølgende gjennomgangen av de kommunale og regionale strømmene vil det så gjennomføres en mer detaljert analyse hvor man har delt Arendalsregionen inn i et sett med storsoner, og hvor det er gjennomført en kartlegging av reisestrømmene på tvers av sonene med henhold til antallet reiser, trafikkarbeid, utslipp av Co2, og hvor de reisende til sonene kommer fra og skal.

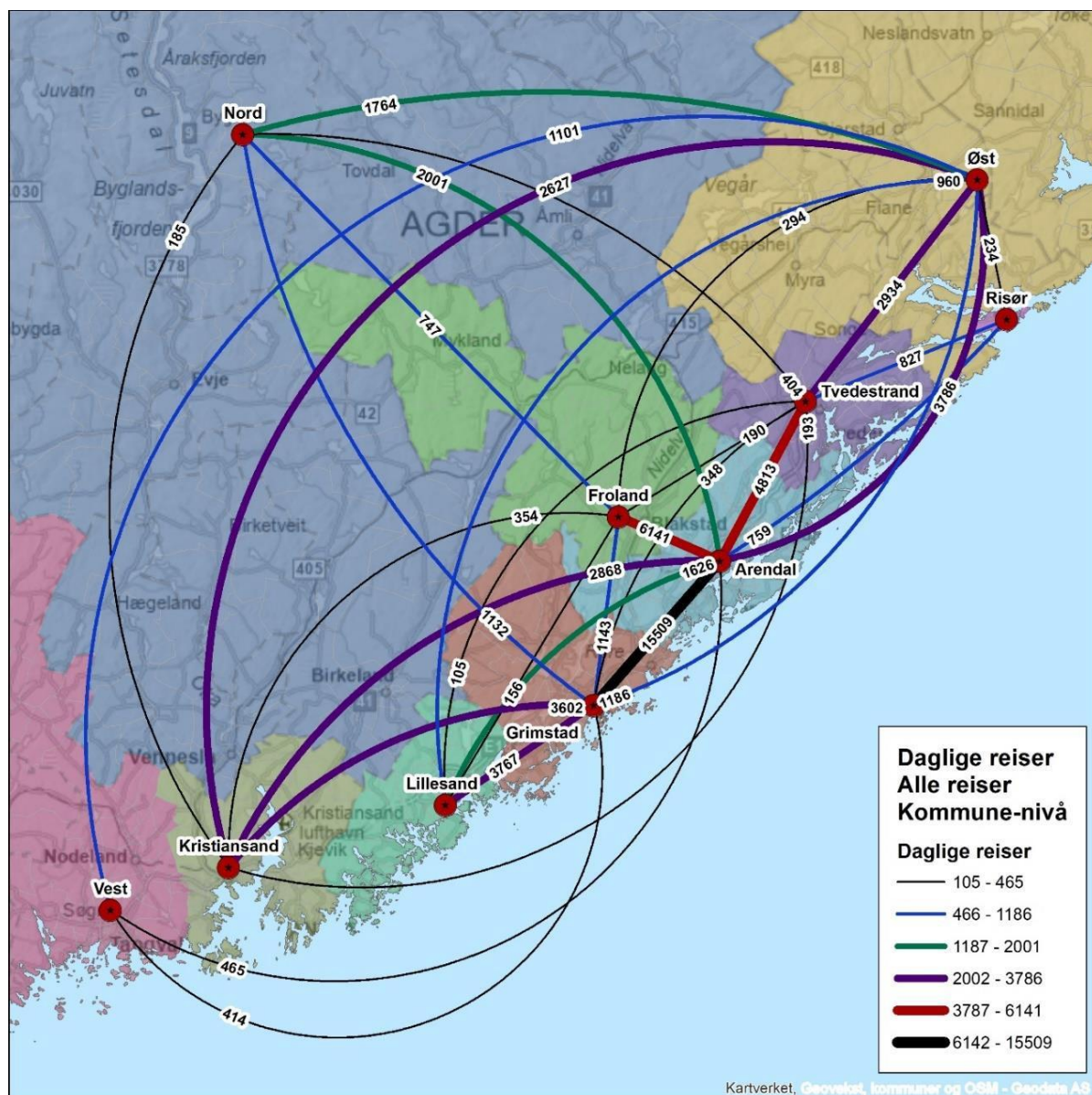
Kommunale og Regionale Reisestrømmer

I kartleggingen av de overordnede reisestrømmene er det sett på tre ulike reisestrømmer. Det er gjennomført en kartlegging av de totale reisene og arbeidsreisene per dag mellom kommunene og regionene. Denne kartleggingen gir følgelig et innblikk i de lange og mellom-lange reisene innenfor og igjennom Arendals-regionen. I tillegg til disse er det også gjennomført en kartlegging av effektene av ny vegtrase mellom Tvedestrand og Arendal.

I fremvisningen av reisestrømmene har vi valgt å vise antallet totale reiser per dag mellom områdene. Dette er altså alle reiser med alle reisemidler, og representerer antallet reiser mellom områdene som gav best treff i tellepunktene for de estimerte bilandelene. Her vil det likefult være en feilmargen i reise-estimatene, i og med at mobilreisene er blitt skalert opp fra antallet turer per person i mobildataene (2.2 turer per person) til antallet turer i RVU-dataene (3.4 turer per person).

Kart over totale-reiser mellom regionene

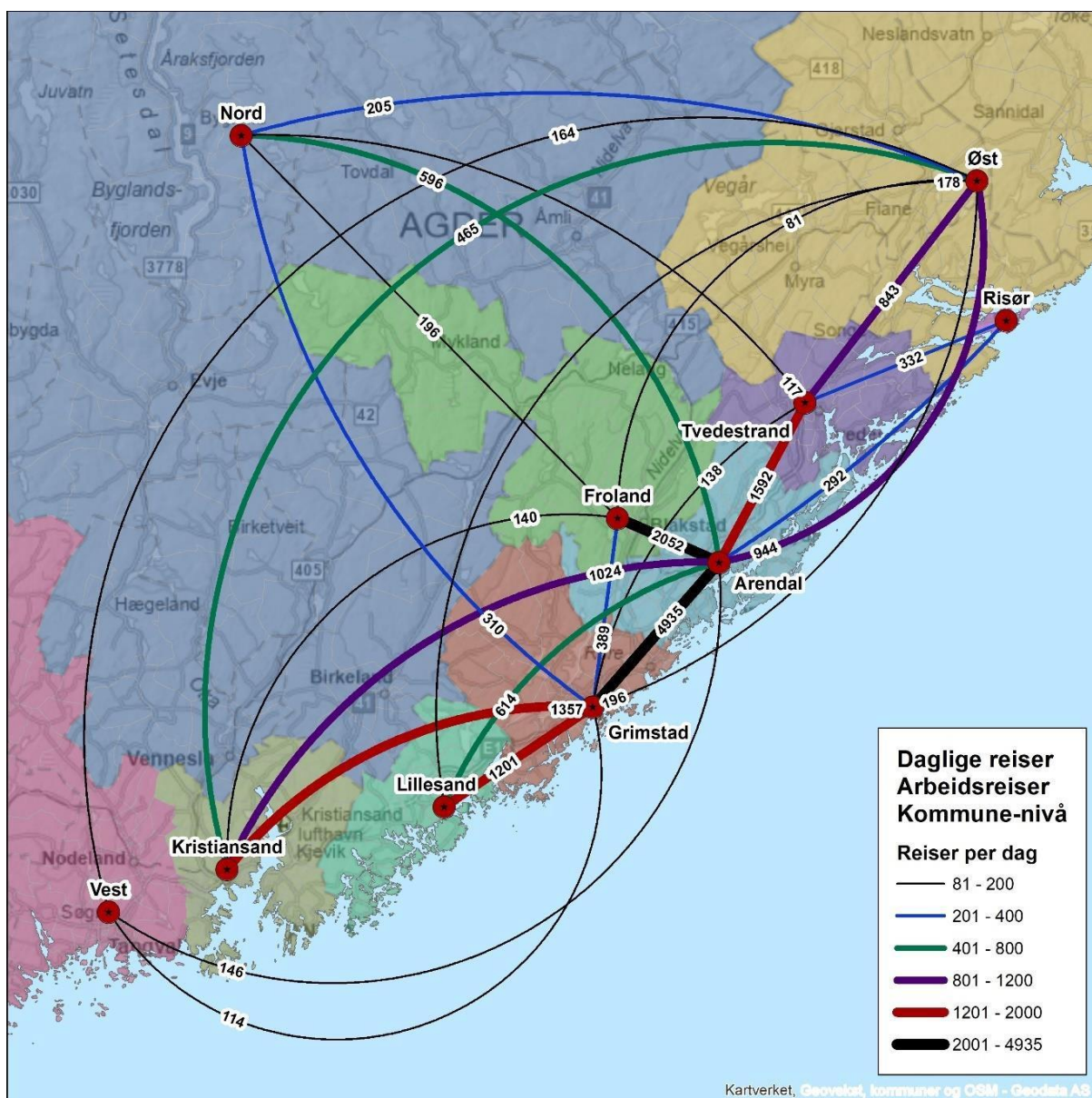
Figur 3 viser antallet totale reiser per dag mellom kommunene og regionene som er registrert å ha passert kommunene i Arendals-regionen. Figuren viser at hovedstrømmen i regionen er mellom Arendal og Grimstad kommune, hvor denne er estimert til å utgjøre 15500 daglige turer. Ser man på reisestrømmene for Arendal kommune, er disse dominert av reisene mot Grimstad (15500 reiser), Froland (6140 reiser) og Tvedestrand (4810 reiser), men det er også et relativt stort antall turer til området i nord-øst langs E18 (3786 reiser) og mot Kristiansand (2870 reiser). Grimstad kommune er derimot ikke i samme grad tilknyttet Froland (1140 reiser) og Tvedestrand (350 reiser), men er i større grad knyttet mot Lillesand (3770 reiser) og Kristiansand (3600 reiser).



Figur 3: Totale reiser på tvers av kommunene fra mobildataene

Overordnede arbeidsreiser

Arbeidsreisene mellom kommunene er vist i Figur 4. Figuren viser at de største strømmene av arbeidsreisene er tilknyttet Arendal Kommune, hvor hovedstrømmene forekommer mellom Froland-Arendal (2050 daglige arbeidsreiser), Arendal-Grimstad (4935 daglige arbeidsreiser), samt rundt 1000 daglige arbeidsreiser mellom Arendal og Kristiansand, og Arendal og områdene nordøst for Tvedestrand. Angående Grimstad er det interessant å se hvor sterke knytninger det er mellom Grimstad og kommune i sør-vest langs E18. Her i form av ca. 1200 daglige arbeidsreiser mellom Grimstad-Lillesand og ca. 1350 daglige arbeidsreiser mellom Grimstad-Kristiansand.

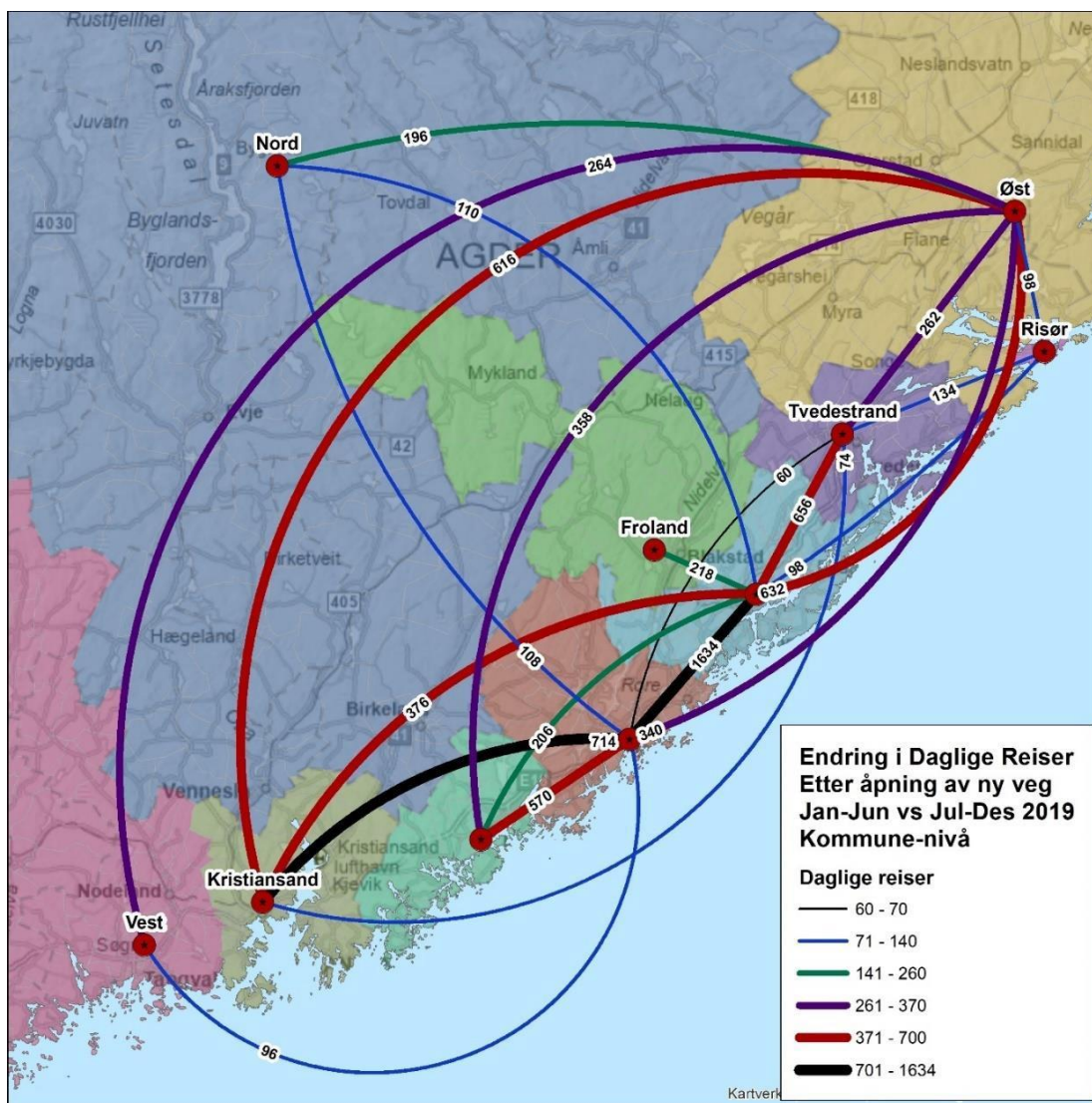


Figur 4: Arbeidsreiser på tvers av kommunene basert på mobildata

Kart over reiser før og etter vegstrekning mellom regionene

Blant fordelene med mobildataene er de inneholder et utvalg av tilstrekkelig størrelse til at man kan opparbeide seg innsikt i effektene av ulike typer tiltak. For Arendals-regionen er et interessant tilfelle av dette gitt ved at ny E18 mellom Tvedestrand og Arendal ble åpnet sommeren 2019, noe som innebærer at man har ca. et halvår med observasjoner av reisene før vegen ble åpnet, og et halvår med reiser etter åpningen. Her er riktignok et halvår med observasjoner litt lavt for at man skal få et signifikant bilde av endringene i reisestrømmene, og det vil derfor være mye usikkerhet i tilknyttet resultatet ettersom det kan være forhold som sesong-variasjon etc. som også spiller inn, men de observerte endringene gir likefullt et innblikk i tendensene som har funnet sted på kort sikt. Ser man så på de observerte endringene i reisestrømmene på tvers av kommunene og områdene vist i Figur 5, kan disse argumenteres for å være i tråd med det man ville forvente fra åpningene av en ny motorveg. Som figuren viser

kommer endringene i reisestrømmene i stor grad i form av en økning i de lange reisene, hvor det er en økning i reisene mellom området nordøst for Tvedestrand og Arendal (økning på 600 turer), Grimstad (350 turer), Lillesand (360 turer), og Kristiansand (600 turer).



Figur 5: Endring i totaltrafikk fra åpning av ny veg Tvedestrand-Arendal (Jan-Jun. vs. Jul-Des.)

Kommunale reisestrømmer

I kartleggingen av de detaljerte reisestrømmene er formålet å kartlegge reisestrømmene med utgangspunkt i en sonestruktur som er mer detaljert enn kommunestrukturen som ble benyttet i kartleggingen av de overordnede strømmene. I gjennomføringen av den detaljerte kartleggingen, besto første fase av arbeidet av å etablere en sonestruktur som i størst mulig grad reflekterte de ulike bydel-sentrene og boligområdene som er spredd utover de ulike kommunene. I utformingen av sone-strukturen står man ovenfor noen begrensninger og avveininger. En sentral avveining er gitt mellom å få utformet en struktur som i størst mulig grad gjenspeiler arealbruken i regionen, og en struktur som lar seg formidle i form av kart og tabeller. I og med at det er en begrensning i hvor mange soner man kan benytte før et kart eller en tabell blir uleselig, blir det en sammenfallende begrensning i hvor detaljert man kan gjøre sonestrukturer i kartleggingen. En annen utfordring er gitt ved at mobildataene er knyttet til grunnkretsene. Dette utgjør en utfordring ettersom størrelsene på grunnkretsene er relativt små nær sentrumsområdene til kommunene, men blir fort veldig store i utkantområdene. Dette gjør det vanskelig å isolere utturene tilknyttet tettstedene i utkantområdene, og resulterer i at disse blir representert gjennom forholdsvis store områder.

Etter en grundig gjennomgang av arealbruken i kommunene, endte vi opp med å benytte en detaljert sonestruktur bestående av totalt 27 soner, hvorav 12 av sonene er innenfor Arendal kommune, 6 av sonene er innenfor Grimstad kommune, 2 innenfor Tvedestrand kommune, og hvor Froland er redusert til en sone. Sonestrukturen som er blitt benyttet for hver kommune er beskrevet i vedlegg 1.

Reiser til og fra ulike områder

Tabell 8 viser totaltrafikken som er estimert for hver sone med utgangspunkt i mobildataene sammen med antallet bosatte og ansatte i sonene. I tabellen er områdene rangert med henhold til antall turer til-fra. Områdene tilhørende Arendal kommune gitt med grå bakgrunn, de tilhørende Grimstad med gul bakgrunn, mens områdene tilhørende Froland og Tvedestrand i blått. For hver verdi er den en underforliggende prosentverdi som angir andelen av totalen for hele Arendalsregionen.

Tabellen viser at det er Arendal Sentrum som dominerer i form av daglige reiser i regionen. Sonen utgjør ca. 20% av de totale reisene til de øvrige sonene i regionen, noe som sammenfaller med posisjonen sentrumsområdet har i forhold andel av total befolkningen (20%) og arbeidsplasser (31.5%). Sammenhengen mellom turer og befolkningen som man ser for Arendal Sentrum følger en generell tendens for hele regionen, hvor det er en sterkere sammenheng mellom antallet bosatte og antallet turer, enn mellom turer og arbeidsplasser. Etter Arendal Sentrum er det relativt små forskjeller mellom de ulike områdene, men av disse er det fire som skiller seg ut; Grimstad Sentrum, som står for 7.6% av totalen, Fevik som står for 6.8%, Stoa som står for 7.3%, og Hisøy som står for 6%.

Tabell 8: Reiser og andeler av totale reiser for de ulike sonene, tabellen viser oss hva som er de største destinasjonene.

Område	Turer til/fra	Sum turer	Befolkning	Arbeidsplasser
Arendal Sentrum	37334 (19.8%)	52314 (22.9%)	15334 (20%)	11001 (31.5%)
Grimstad Sentrum	14386 (7.6%)	16870 (7.4%)	5174 (6.7%)	4953 (14.2%)
Stoa	13707 (7.3%)	14528 (6.4%)	1795 (2.3%)	3072 (8.8%)
Fevik	12846 (6.8%)	15029 (6.6%)	6003 (7.8%)	991 (2.8%)
Hisøy	11293 (6%)	13696 (6%)	4555 (5.9%)	1100 (3.2%)
Saltrød	9034 (4.8%)	10663 (4.7%)	4657 (6.1%)	1361 (3.9%)
Bergemoen	8609 (4.6%)	10037 (4.4%)	4562 (5.9%)	1728 (5%)
Færvik	8267 (4.4%)	9897 (4.3%)	2915 (3.8%)	627 (1.8%)
Myra	7858 (4.2%)	8356 (3.7%)	1311 (1.7%)	1435 (4.1%)
Asdal-Vrengen	7839 (4.2%)	8975 (3.9%)	2843 (3.7%)	736 (2.1%)
Froland	7731 (4.1%)	9624 (4.2%)	4797 (6.3%)	1604 (4.6%)
Nedenes	7563 (4%)	8765 (3.8%)	3731 (4.9%)	795 (2.3%)
Tvedestrand Sentrum	7235 (3.8%)	8187 (3.6%)	3195 (4.2%)	1887 (5.4%)
Vik	6029 (3.2%)	6951 (3%)	2392 (3.1%)	818 (2.3%)
Kongshavn	5636 (3%)	6662 (2.9%)	2576 (3.4%)	279 (0.8%)
Tvedestrand Omegn	5154 (2.7%)	6664 (2.9%)	2263 (3%)	401 (1.2%)
Eide	4754 (2.5%)	5887 (2.6%)	1834 (2.4%)	200 (0.6%)
Østerhus	4076 (2.2%)	4727 (2.1%)	2618 (3.4%)	994 (2.9%)
Kilsund	3953 (2.1%)	4876 (2.1%)	1676 (2.2%)	553 (1.6%)
Rykene	3326 (1.8%)	3835 (1.7%)	1608 (2.1%)	159 (0.5%)
Longum	1878 (1%)	2112 (0.9%)	861 (1.1%)	175 (0.5%)
Sum	188508	228655	76700	34869

Av disse er det Stoa-området som skiller seg ut gjennom å ha en andel av trafikken (7.3%) som er langt høyere enn befolkningsandelen (2.3%) skulle tilsi. Resultatet viser hvordan Stoa fungerer som et regionalt handelssenter. For de øvrige områdene viser tabellen at totaltrafikken er jevnt fordelt, hvor det i hovedsak er en relativt sterk sammenheng mellom bosettingen i sonen, og

trafikken til-fra sonen. Unntaket av disse er område Myra som står for 4.4% av totaltrafikken selv om den kun inneholder 1.7% av befolkningen. Samlet sett peker resultatene mot at det er få store trafikksentre i regionen, og hvor sentrumsområdene i Arendal, Grimstad, Froland og Tvedestrand står for kun ca. 35% av totaltrafikken. Med henhold til trafikk-planlegging og nullvekstmål gir dette et vanskelig utgangspunkt ettersom det peker mot en region med spredt bosetting og spredte reisestrømmer som vil være vanskelig å tilby et kostnadseffektivt kollektivtilbud med konkurransedyktig reisetid mot bil. Her kan det fortsatt være underforliggende tendenser i strømmene som kan tilpasses bærekraftig alternativer.

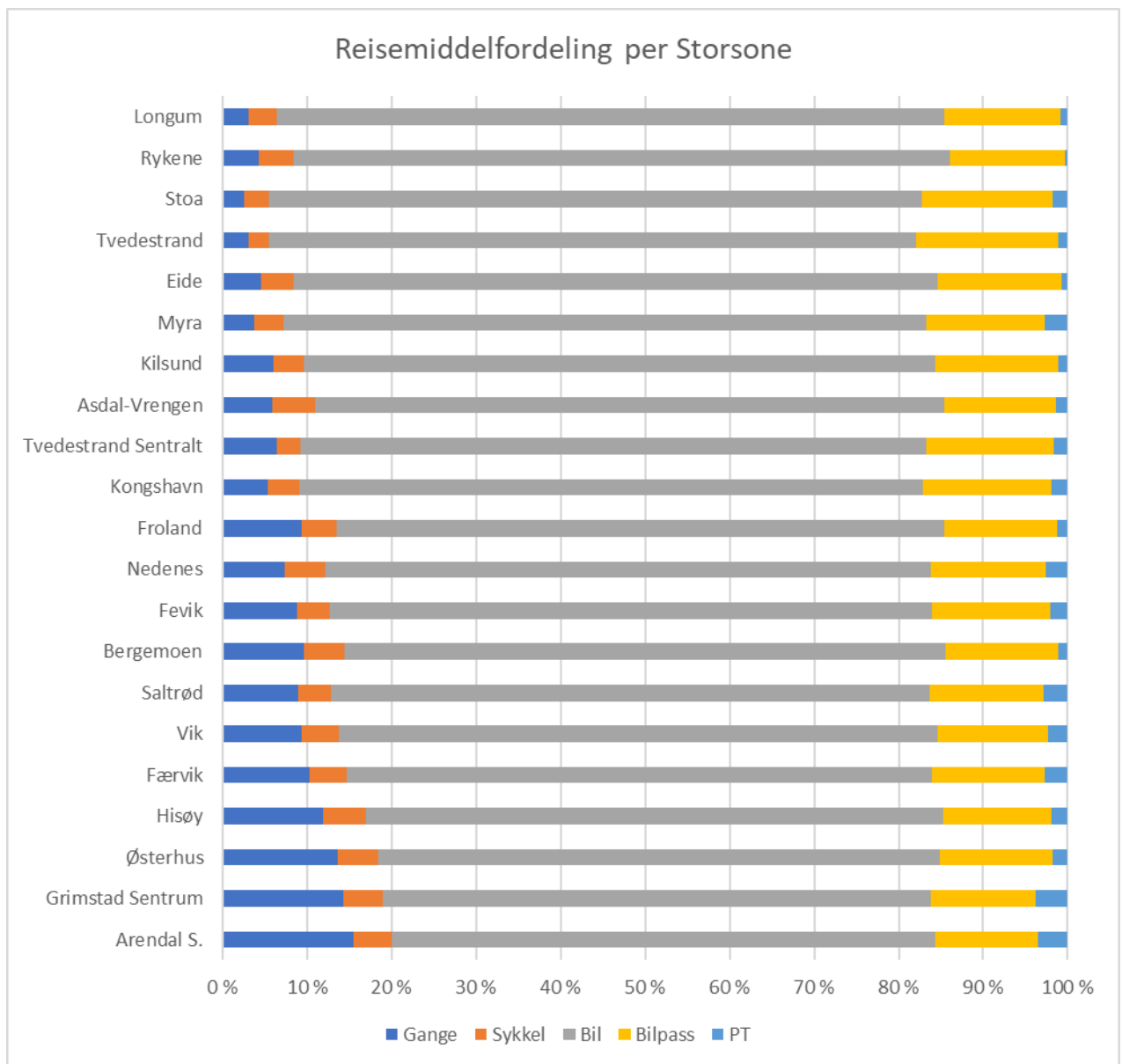
For å få en innsikt i dette må man da gjennomføre en kartlegging av de ulike aspektene som inngår i reisestrømmene, dette være seg reisemiddelfordelingene, Co2-utslippene tilknyttet de ulike reisestrømmene, samt en kartlegging av formen på de ulike strømmene.

Reisemiddelfordeling

Som en del av mobilitetskartleggingen av Arendals-regionen er det gjennomført et arbeid med å splitte opp de totale mobilturene opp i turer per reisemiddel, hvor reisemiddelfordelingen til mobildataene har blitt estimert med utgangspunkt i de estimerte reisemiddelfordelingene på grunnkrets-nivå fra transportmodellen. Antallet reiser med hvert reisemiddel mellom to grunnkretser er altså estimert med utgangspunkt i reisemiddelfordelingen mellom grunnkretsene fra transportmodellen, antallet reiser mellom grunnkretsene fra mobildataene.

Reisemiddelfordelingen per område er vist i Figur 6. Figuren viser at det relativt store forskjeller i den estimerte reisemiddelbruken på tvers av sonene. Med henhold til gange og sykkel-andelene er det sentrums-områdene og bydel-sentrene som skiller seg ut i positiv forstand. Områdene Arendal Sentrum og Grimstad Sentrum har begge en gange og sykkel-andel på ca. 20%, mens områdene Østerhus, His, Færvik og Froland-sonene alle ligger på en gange- og sykkelandel på mellom 15 og 20%.

Fra disse resultatene kan det virke som en åpenbar tilnærming for å nå nullvekstmålet å fortette i områdene som har høyest gange- og sykkelandel. Men de estimerte reisemiddelfordelingene fra Figur 6 viser bare deler av bildet. Ettersom reisemiddelfordelingene er basert på alle reisene, reflekterer det altså både reisene til de som besøker områdene, og de som bor i områdene. Her kan det altså være flere områder hvor en ekstra bosetting vil gi en annen reisemiddelfordeling enn det de totale tallene vil tilsi.



Figur 6: Reise middelfordeling per storsone i Arendalsregionen

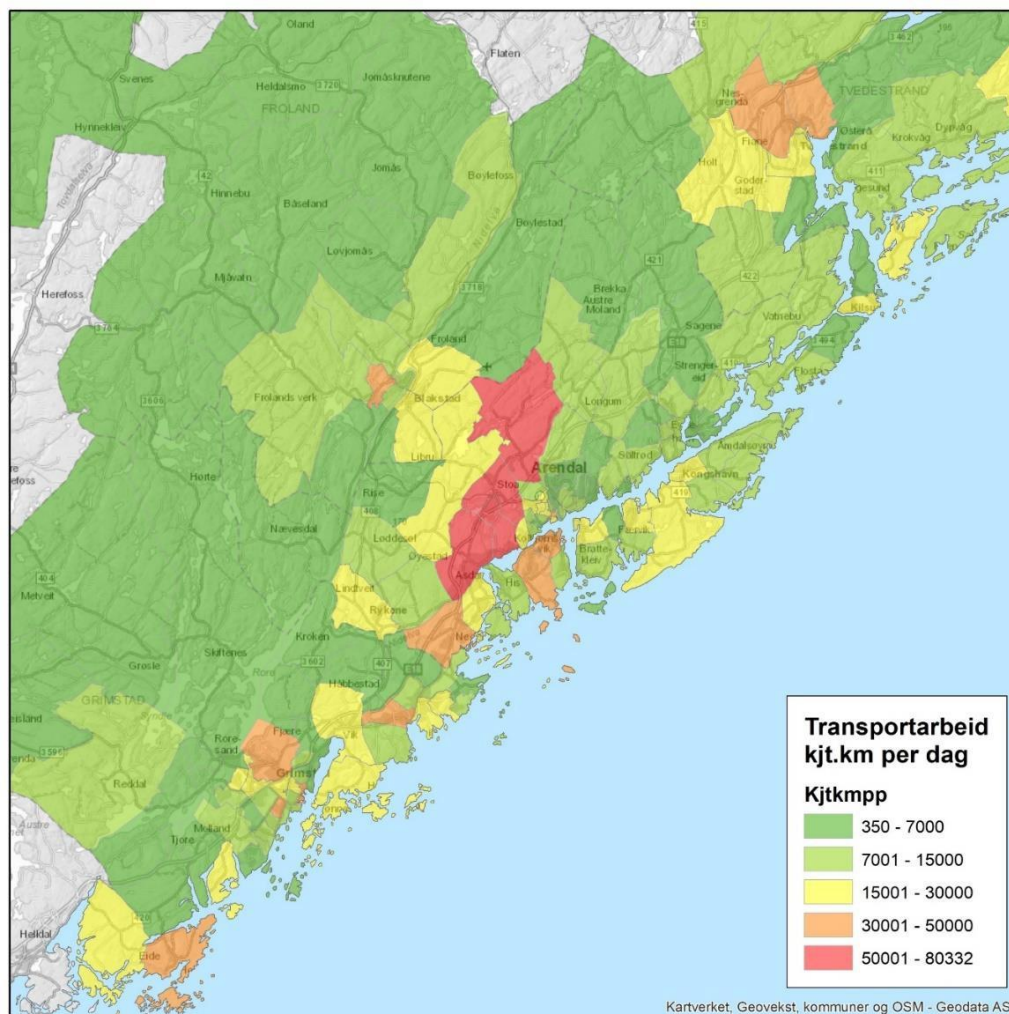
5.2 Geografisk fordeling av trafikkarbeid og Co2-utslipp

Trafikkarbeidet, som er målt i kjøretøykilometer, er beregnet med utgangspunkt i antallet bilturer og reiseavstandene i kilometer mellom hver grunnkrets. Det totale trafikkarbeidet er følgelig en funksjon av reisemiddelfordelingene mellom grunnkretsene, antallet turer, og reiselengdene mellom grunnkretsene. I gjennomgangen gir vi først en oversikt over trafikkarbeidet på grunnkrets nivå, for så å gi en kartlegging av trafikkarbeid og Co2-utslipp på storsonenivå.

Kjøretøykilometerne for hver grunnkrets er vist i Figur 7. Figuren viser at med henhold til de individuelle grunnkretsene, er det områdene Stoa, Myrene og Asdal-Vrengen som har det høyeste trafikkarbeidet. Resultatet innebærer at trafikken til disse grunnkretsene er preget av mange lange bilturer relativt til de øvrige grunnkretsene. Med henhold til Stoa og Myrene er resultatet som forventet ettersom dette er områder som er preget av mye bilbasert trafikk. For Asdal-

Vrengen er resultatene noe mer overraskende. Ser man resultatet opp imot reisemiddelfordelingene vist i Figur 6 (andel bærekraftig reisemidler på ca. 15%), samt andelene av totaltrafikken per område vist i Tabell 8 (andel av totaltrafikk på ca. 4%), peker disse mot at reisestrømmene for Asdal-Vrengen området er tilknyttet områder med lav andel bærekraftig reisemiddelbruk.

Resultatene for Stoa, Myrene og Asdal-Vrengen peker alle mot et viktig forhold man må ta hensyn til i analysene av de estimerte reisemiddelfordelingene. Reisemiddelfordelingene er i mange tilfeller mer reflekterende av reisemiddelbruken til de som besøker området, enn reisemiddelbruken til områdets bosatte. Et annet viktig forhold er også det at Stoa, Myrene og Asdal-Vrengen er grunnkretser som på mange måter representerer separate bydelssentre. Det å sammenlikne disse mot enkeltgrunnkretser innenfor andre senter-områder, slik som Arendal Sentrum, som består av et stort antall små grunnkretser, blir derfor delvis misvisende. For å få et reelt sammenlikningsgrunnlag av trafikkarbeidet bør man altså sammenlikne område mot område. For å få gjennomført dette aggregerer man derfor sammen trafikkarbeidet per grunnkrets i tråd med storsone-strukturen.



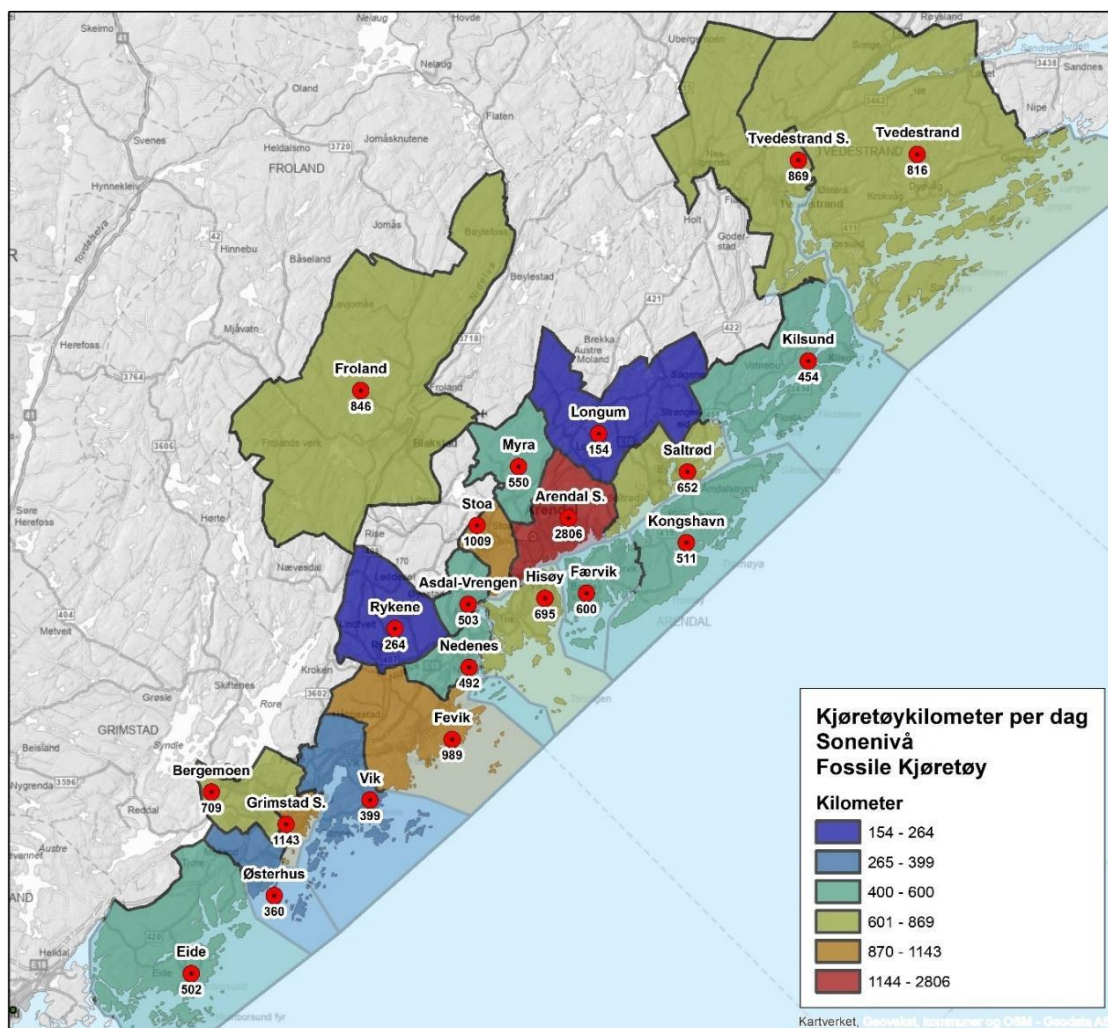
Figur 7: Totalt transportarbeid per grunnkrets for Arendalsregionen

Trafikkarbeidet per storsone er vist i Figur 8. I det beregnede trafikkarbeidet inngår bilturene (fossile kjøretøy) som reiser til, fra og innenfor hver sone. Figuren viser med andre ord det totale trafikkarbeidet tilknyttet hver storsone, hvor interntrafikken inngår. Her spiller likefullt

intertrafikken en begrenset rolle ettersom disse er preget av en stor andel korte reiser med høy gange- og sykkelandel, det er med andre ord trafikken til/fra sonene som dominerer trafikkarbeidet.

Som det kommer frem fra figuren er det området Arendal Sentrum som klart dominerer trafikkarbeidet i regionen, hvor summen av trafikkarbeidet til/fra og innenfor sonen er nesten tre ganger som høyt som trafikkarbeidet tilknyttet Stoa.

Samlet utgjør trafikkarbeidet tilknyttet Arendal sentrum omtrent det samlede trafikkarbeidet for Stoa, Grimstad sentrum og Fevik. Med henhold til målsettingen om å oppnå nullvekst i trafikkarbeidet med bil, peker dette i retning av at det å lykkes med nullvekst-målsettingen i stor grad vil avhenge av hvorvidt man kan etablere alternative og konkurransedyktige og bærekraftig reiser til Arendal sentrum.



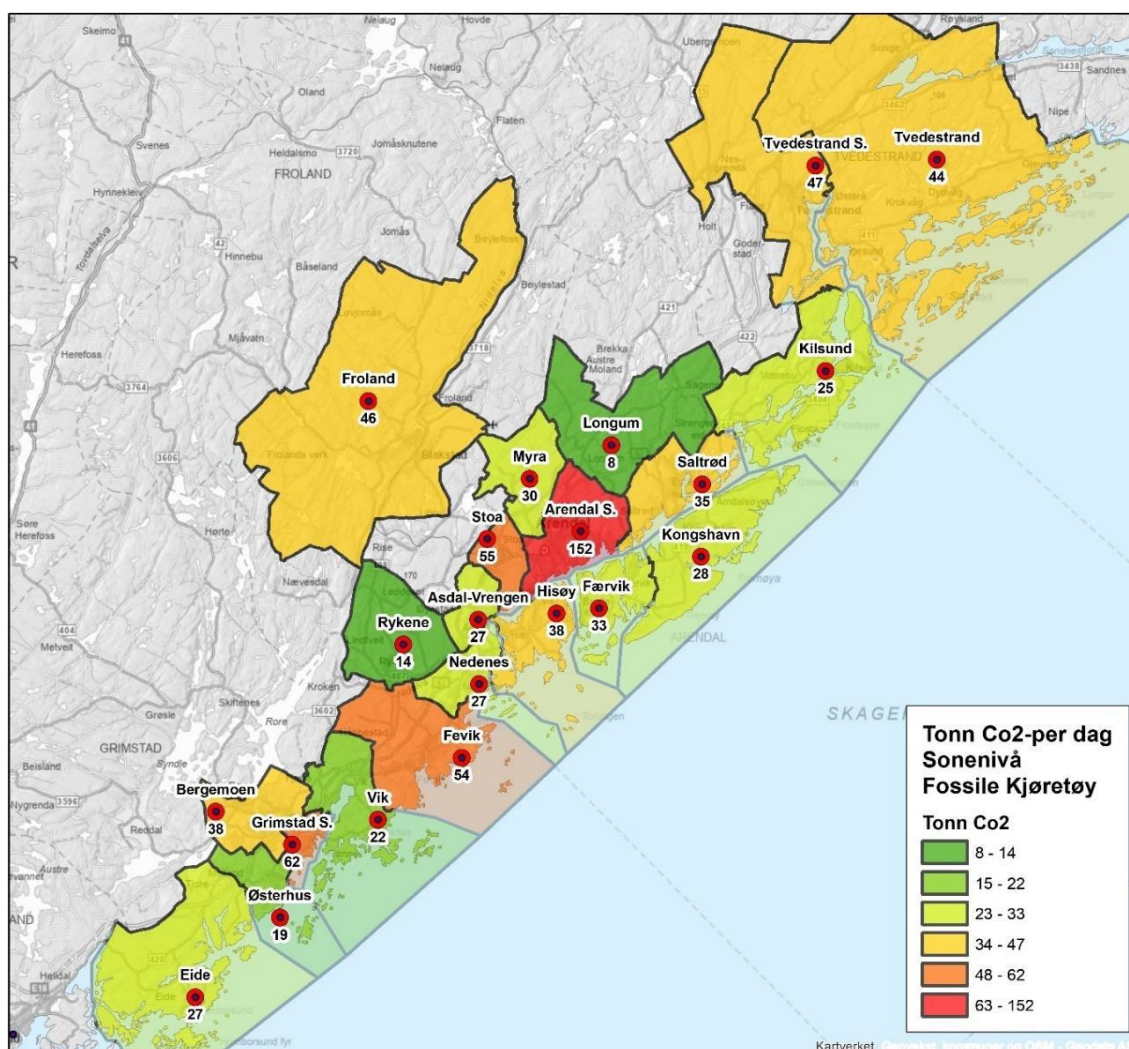
Figur 8: trafikkarbeid per storsone

Basert på de estimerte kjøretøykilometerne, kan man også beregne mål på Co₂-utslippene for de ulike kommunene og storsonene. Dette kan gjennomføres gjennom å benytte en utslippsfaktor per kjørt kilometer. I beregningene av Co₂-utslippet er det benyttet en utslippsfaktor på 148.49 gram Co₂ per kjørt kilometer bil. Her er det altså antatt en lineær sammenheng mellom Co₂-utslippene og trafikkarbeidet, noe som innebærer at fordelingene til Co₂ utslippet mellom

områdene også vil være gjeldende for trafikkarbeidet. De estimerte Co2-utslippene per kommune er vist i Tabell 9, mens utslippene per sone er vist i Figur 9.

Tabell 9: Tonn Co2 fra reisene tilknyttet hver kommune i Arendalsregionen

Kommune	Tonn Co2 Arbeidsreiser	Tonn Co2 Hjemreiser	Tonn Co2 Øvrige reiser	Tonn Co2 Totalt	% av totalen
Arendal Kommune	97	145	231	472	56.8 %
Grimstad Kommune	45	66	112	222	26.7 %
Tvedestrand Kommune	18	23	50	91	11.0 %
Froland Kommune	10	16	19	46	5.5 %
Sum	170	250	412	831	100 %



Figur 9: Tonn Co2 per dag per storzone

Som det kommer frem fra Tabell 9 er det estimert fra mobildataene at trafikken tilknyttet Arendal kommune står for nesten 57% av det årlige Co2-utslippet, mens trafikken tilknyttet Grimstad kommune står for ca. 28%. Co2-utslippet tilknyttet Arendal er med andre ord funnet til å være

omtrent dobbelt som stort som utslippet tilknyttet Grimstad. Disse resultatene innebærer bare at trafikkarbeidet er knyttet til Arendal, ikke at Arendal er kilden til alt trafikkarbeidet. Måten trafikkarbeidet/Co2-utslippet fordeler seg på tvers av kommunene er vist i Tabell 10. Som tabellen viser er det bare rundt 52.6% av trafikkarbeidet tilknyttet Arendal skapes av Arendal selv, resten oppstår som følge av reiser fra de øvrige kommunene.

Tabell 10

storsone	Arendal	Grimstad	Tvedestrand	Froland	Lillesand	Kristiansand	Risør
Arendal	52.6 %	16.0 %	7.4 %	5.6 %	4.5 %	11.3 %	2.6 %
Grimstad	34.9 %	28.4 %	2.2 %	3.8 %	9.8 %	20.1 %	0.9 %
Tvedestrand	43.6 %	6.0 %	32.0 %	2.6 %	2.7 %	5.8 %	7.2 %
Froland	47.2 %	14.2 %	3.6 %	16.8 %	4.1 %	12.8 %	1.2 %
Lillesand	44.7 %	43.4 %	5.0 %	4.7 %	0.0 %	0.0 %	2.1 %
Kristiansand	48.4 %	39.8 %	4.0 %	6.1 %	0.0 %	0.0 %	1.6 %
Risør	49.7 %	8.6 %	22.5 %	2.8 %	3.9 %	12.6 %	0.0 %

Utslippene per sone fordelt på de ulike reisemålene (arbeidsreiser, hjemreiser og øvrige reiser) for hver kommune er vist i Tabell 11 (Arendal), Tabell 12 (Grimstad), Tabell 13 (Tvedestrand og Froland), og (Lillesand, Kristiansand og Risør). I tabellene angir tallene i hver kolonne tonn Co2 per år tilknyttet hvert reisemål, mens prosent-tallene i parentes angir andelen hvert formål hadde av det totale utslippet for sonen. I mobildataene er arbeidsreisene angitt ved alle reiser mellom hjemssone og arbeidssone i rushtidsperiodene, hjemreiser alle reiser til hjemssone utenom rushtid, og øvrige reiser alle de øvrige reisene.

Formålet med å skille utslippene per reisemål i analysene er gitt ved det at man her ønsker å få frem hvordan utslippene er fordelt utover ulike reisetypene med ulik grad av fleksibilitet. Med fleksibilitet menes her graden en reise kan endres i form av endret destinasjon eller gjennomføring. I denne forbindelse kan arbeidsreisene anses for å være reiser med lav fleksibilitet ettersom destinasjonen (arbeidsplassen) i stor grad er fastsatt, samtidig som reisene i stor grad må gjennomføres. For endringer i reisekostnader (som fra innføring av bom-kostnader, redusert parkering etc.) vil man da stå ovenfor valgene mellom å akseptere kostnadene, eller endre over til en annen reiseform. De øvrige reisene utgjør på den andre siden reiser med høy fleksibilitet ettersom de reisene kan respondere på endringer i reisekostnadene ved å både endre destinasjon for reisen, eller ikke gjennomføre reisen.

Ser man så på utslippene for Arendal kommune vist i Tabell 11, viser tabellen at utslippene fra Arendal kommune i stor grad er dominert av øvrige reiser (fleksible reiser), hvor av de øvrige reisene og hjemreisene står for 79% av de totale utslippene. Med henhold til utslippene per storssone, viser tabellen videre at områdene Arendal Sentrum (32.2%), Stoa (11.7%) og Myra (11.7%) står for ca. 55.6% av de totale utslippene for kommunen. Fra måten utslippene tilknyttet disse områdene er fordelt utover reisemålene, ser man videre at Arendal Sentrum og Myra har de høyest andel av utslippet tilknyttet arbeidsreisene (høyest andel reiser med lavest fleksibilitet), mens Stoa har en arbeidsreiseandel på kun 18%, noe som indikerer at reisene til området er relatert til handel, tjenester og øvrige reisemål.

For Arendal kommune i sin helhet, tegner resultatene et bilde av en kommune preget av stor fleksibilitet. Med unntak av Arendal Sentrum er utslippene relativt jevnt fordelt utover de øvrige områdene, noe som indikerer at de bosatte i hver region står ovenfor mange valgmuligheter mht. hvor de kan reise. Med henhold til potensialet til bilrestriktive tiltak som redusert parkering og/eller økte reisekostnader for bil gjennom bom, representerer denne fleksibiliteten en mulig

utfordring ettersom mange av reisene (spesielt de øvrige reisene) vil kunne overføres til andre destinasjoner.

Resultatene indikerer at det kan vise seg å bli vanskelig å øke andelen bærekraftig reisemiddelbruk i Arendal kommune gjennom kun bruk av bilrestriktive tiltak, og at oppnåelse av nullvekstmål kan komme til å kreve en helhetlig tilnærming hvor man ser på bilrestriksjon og arealbruk i sammenheng. I og med at det kan vise seg vanskelig å unngå at deler av de fleksible bilreisene overføres til andre områder (med mindre tiltakene innføres på alle sentrale soner samtidig), vil man altså oppnå størst effekt av tiltakene dersom man oppnår at de overførte bilturene blir så korte som mulig. Gjennom å fortette i område som har størst mulig grad av nærhet til alternative destinasjoner, samt bygge opp under eksisterende bydelssentre slik at disse blir mest mulig selvforsynte.

Tabell 11 Co2-utslipp per område og reiseformål, Arendal Kommune

Arendal Kommune	Tonn Co2 Arbeidsreiser	Tonn Co2 Hjemreiser	Tonn Co2 Øvrige reiser	Tonn Co2 Totalt	% av totalen
Arendal Sentrum	35 (23%)	46 (30.3%)	71 (46.7%)	152	32.2 %
Færvik	6 (18.2%)	10 (30.3%)	17 (51.5%)	33	7.0 %
His	7 (18.4%)	11 (28.9%)	20 (52.6%)	38	8.1 %
Stoa	10 (18.2%)	18 (32.7%)	27 (49.1%)	55	11.7 %
Myra	10 (23.3%)	18 (30%)	27 (46.7%)	55	11.7 %
Asdal-Vrengen	6 (22.2%)	8 (29.6%)	14 (51.9%)	27	5.7 %
Nedenes	5 (18.5%)	8 (29.6%)	14 (51.9%)	27	5.7 %
Rykene	3 (21.4%)	5 (35.7%)	6 (42.9%)	14	3.0 %
Kongshavn	5 (17.9%)	9 (32.1%)	14 (50%)	28	5.9 %
Saltrød	7 (20%)	12 (34.3%)	16 (45.7%)	35	7.4 %
Kilsund	5 (20%)	7 (28%)	13 (52%)	25	5.3 %
Longum	1 (12.5%)	2 (25%)	5 (62.5%)	8	1.7 %
Sum Co2	97	145	231	472	100.0 %
Andel Reiseformål	20 %	31 %	49 %	100 %	

Ser man så fra resultatene for Grimstad kommune, viser Tabell 12 mange av de samme tendensene som for Arendal. For kommunen er det utslippene tilknyttet Grimstad Sentrum, Fevik og Bergemoen som dominerer, hvorav det er Sentrums-området og Bergemoen som har høyest andel arbeidsreiser i utslippene. En fordel som Grimstad har ovenfor Arendal er at mye av

utslippene er tilknyttet områder som ligger tett sammen (Bergemoen, Grimstad Sentrum og Østerhus), noe som indikerer et høyere potensial for at bilrestriktive tiltak kan ha effekt. Likefullt har områdene i Vik og Fevik, samt de nærliggende områdene i Arendal kommune, tilgang til mange alternative destinasjoner for de øvrige reisene som gjør det faktiske potensialet vanskelig å evaluere.

Tabell 12: Co2-utslipp per område og reiseformål, Grimstad Kommune

Grimstad Kommune	Tonn Co2 Arbeidsreiser	Tonn Co2 Hjemreiser	Tonn Co2 Øvrige reiser	Tonn Co2 Totalt	% av totalen
Fevik	10 (18.5%)	16 (29.6%)	27 (50%)	54	24.3 %
Vik	4 (18.2%)	6 (27.3%)	12 (54.5%)	22	9.9 %
Bergemoen	8 (21.1%)	12 (31.6%)	19 (50%)	38	17.1 %
Grimstad Sentrum	14 (22.6%)	18 (29%)	30 (48.4%)	62	27.9 %
Østerhus	4 (21.1%)	6 (31.6%)	10 (52.6%)	19	8.6 %
Eide	5 (18.5%)	8 (29.6%)	14 (51.9%)	27	12.2 %
Sum	45	66	112	222	100.0 %
Andel Reiseformål	20 %	30 %	50 %	100 %	

Ser man til slutt på utslippene for Tvedestrand og Froland, viser Tabell 13 at utslippene er jevnt fordelt mellom de tre sonene. Av sonene er det Tvedestrand Sentrum og Froland som har høyest andel arbeidsreiser, hvor det øvrige Tvedestrand er dominert av øvrige reiser og hjemreisene tilknyttet disse.

Tabell 13: Co2-utslipp per område og reiseformål, Tvedestrand og Froland kommune

Tvedestrand og Froland	Tonn Co2 Arbeidsreiser	Tonn Co2 Hjemreiser	Tonn Co2 Øvrige reiser	Tonn Co2 Totalt	% av totalen
Tvedestrand Sentrum	11 (23.4%)	14 (29.8%)	22 (46.8%)	47	34.3 %
Tvedestrand	7 (15.9%)	9 (20.5%)	28 (63.6%)	44	32.1 %
Froland	10 (21.7%)	16 (34.8%)	19 (41.3%)	46	33.6 %
Sum	28	39	69	137	100.0 %
Andel Reiseformål	21 %	29 %	50 %	100 %	

Gjennomgang av reisestrømmer for hvert område

Frem til nå har vi i mobilitetskartleggingen av Arendalsregionen kartlagt de overordnede reisestrømmene mellom kommunene, og fått beregnet trafikkarbeidet for de ulike storsonene. I neste fase av kartleggingsarbeidet legger vi så søkelys på å få kartlagt de underforliggende årsakene til de observerte Co2 og trafikkarbeids-estimatene til de ulike områdene.

En av de sentrale utfordringene i gjennomføringen av dette arbeidet besto av å finne en tilnærming for formidlingen av reisestrømmene. Som et resultat av det høye antallet soner og de store avstandene dem imellom, var det vanskelig å formidle reisestrømmene på en lesbar måte. For å få formidlet reisestrømmene tilknyttet de mange sonerelasjonene, falt valget til slutt på å benytte kart som både angir antallet totale reiser til og fra hver sone, og hvordan disse er fordelt utover de øvrige sonene gjennom å benytte vegnettet som indikatorer på reiseandelene.

I de følgende kartene er sonen som analyseres gitt ved en grønn sirkel (med en indre sirkel), og de øvrige sonene med til-fra trafikk representert ved røde sirkler. Tallet under grønn sirkel angir de totale turene til og fra analyseområdet, mens prosent-tallene under de røde sirklene angir hvor stor andel av total-trafikken tilknyttet hver av de ulike sonerelasjonene. Tykkelsen på de ulike vegstrekingene gir videre en indikasjon på hvordan andelene av total-trafikken tilknyttet analyseområdet fordeler seg på vegnettet. Ettersom totaltrafikken her er knyttet til kun ett punkt vil fordelingen på vegnettet ikke fange opp lokale rutevalg, men vegstrekingene gir likefullt en indikasjon på hvor totaltrafikken kommer fra. I det følgende gir vi en gjennomgang av reisestrømmene tilknyttet hver av sonene som inngår i den opprettede sonestrukturen for Arendals-regionen.

5.3 Reisestrømmer for Arendal kommune

Arendal Sentrum

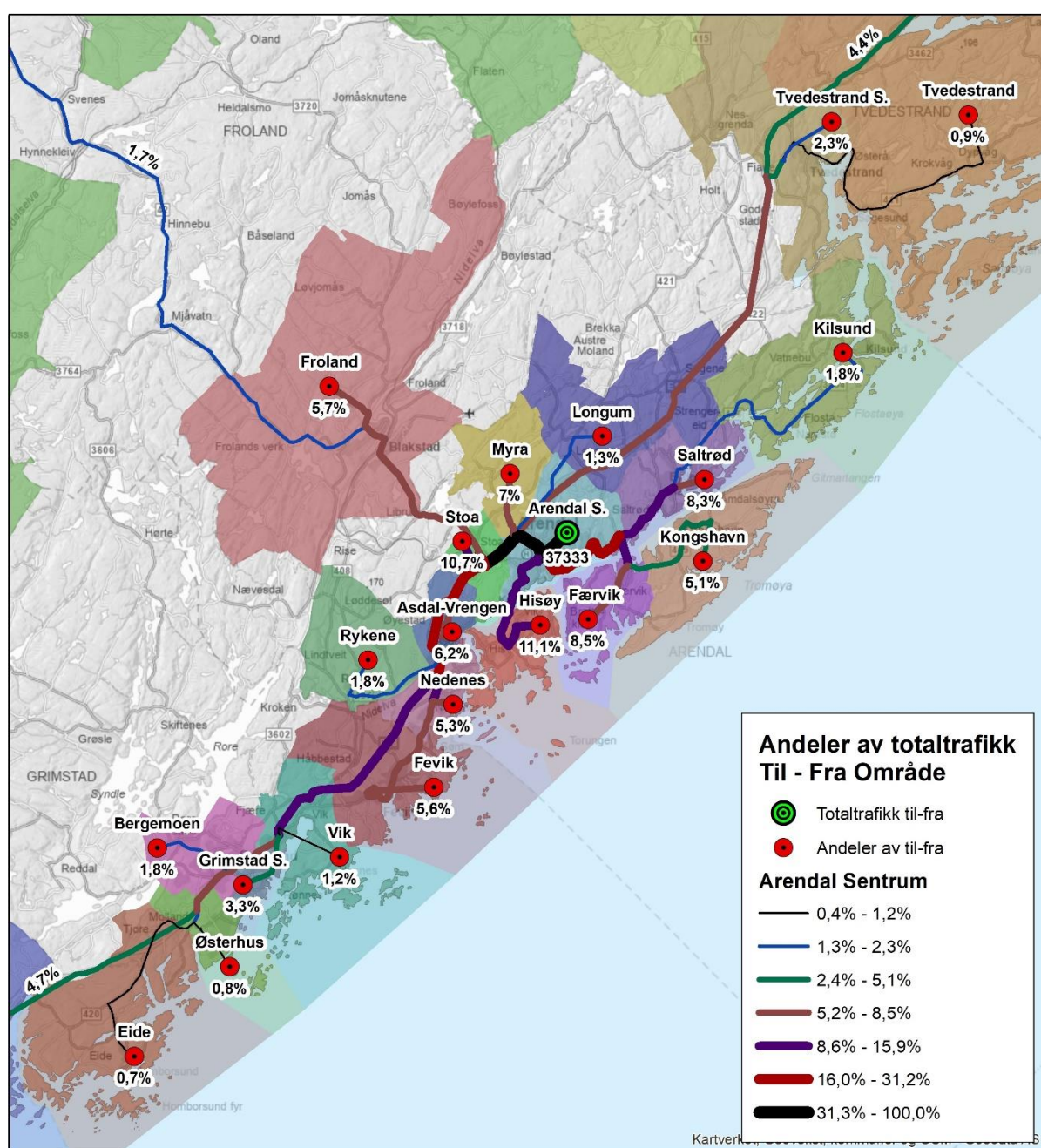
I gjennomgangen av reisestrømmene for de ulike områdene, er det naturlig å starte med Arendal sentrum i og med at det er strømmene tilknyttet dette området som står for det største bidraget til det totale trafikkarbeidet og Co2-utslippet til Arendalsregionen. Som vist i figur 10 utgjør reisene til-fra Arendal sentrum for ca. 20% av de totale reisene i regionen, og som vist i Tabell 9 utgjør strømmene til Arendal sentrum for ca. 32% av det totale trafikkarbeidet/Co2-utslippet i Arendal Kommune.

Ser man så på Reisestrømmene tilknyttet stor-sonen Arendal Sentrum vist i Figur 10, gir figuren en god indikasjon på årsakene til den høye graden av transportarbeid tilknyttet området. Figuren viser at det er totalt beregnet å forekomme ca. 37350 daglige reiser til og fra området, og disse reisene er relativt jevnt fordelt utover de øvrige storsonene. De største reisestrømmene er tilknyttet de omkringliggende storsonene: Hisøy (11%), Stoa (10.7%), Færvik (8.5%), Saltrød (8.3%) Myra (7%), men disse utgjør i sum bare 45% av totaltrafikken. De resterende 55% er relativt jevnt fordelt utover et stort område, hvor det er reisestrømmene tilknyttet områdene Asdal-Vrengen (6.2%), Froland (5.7%), Fevik (5.6%) og Nedenes (5.3%).

Figuren viser videre at de lange reisene, hvorav 4.4% kommer fra området nord fra Tvedestrand, 4.7% fra området sør for Lillesand, og 1.7% fra området nord for Froland-sonen, faktisk utgjør en tilsvarende andel av totaltrafikken (ca. 10% av totalen) til Arendal sentrum enn områdene rundt Grimstad. A. Angående trafikken fra sonene i Grimstad kommune viser figuren at disse reisene utgjør en relativt liten andel av totaltrafikken. Med unntak av Fevik kommer den største andelen av turene fra Grimstad sentrum (3.3%). Reisene fra de øvrige sonene i Grimstad (Vik, Bergemoen, Østerhus og Eide) utgjør i fellesskap kun 4.5% av totaltrafikken.

På samme vis utgjør også turene fra sonene i Tvedestrand og fra Kilsund en relativt lav andel av totaltrafikken, hvor Tvedestrand Sentralt står for 2.3%, øvrige Tvedestrand 0.9%, mens Kilsund står for 1.8%.

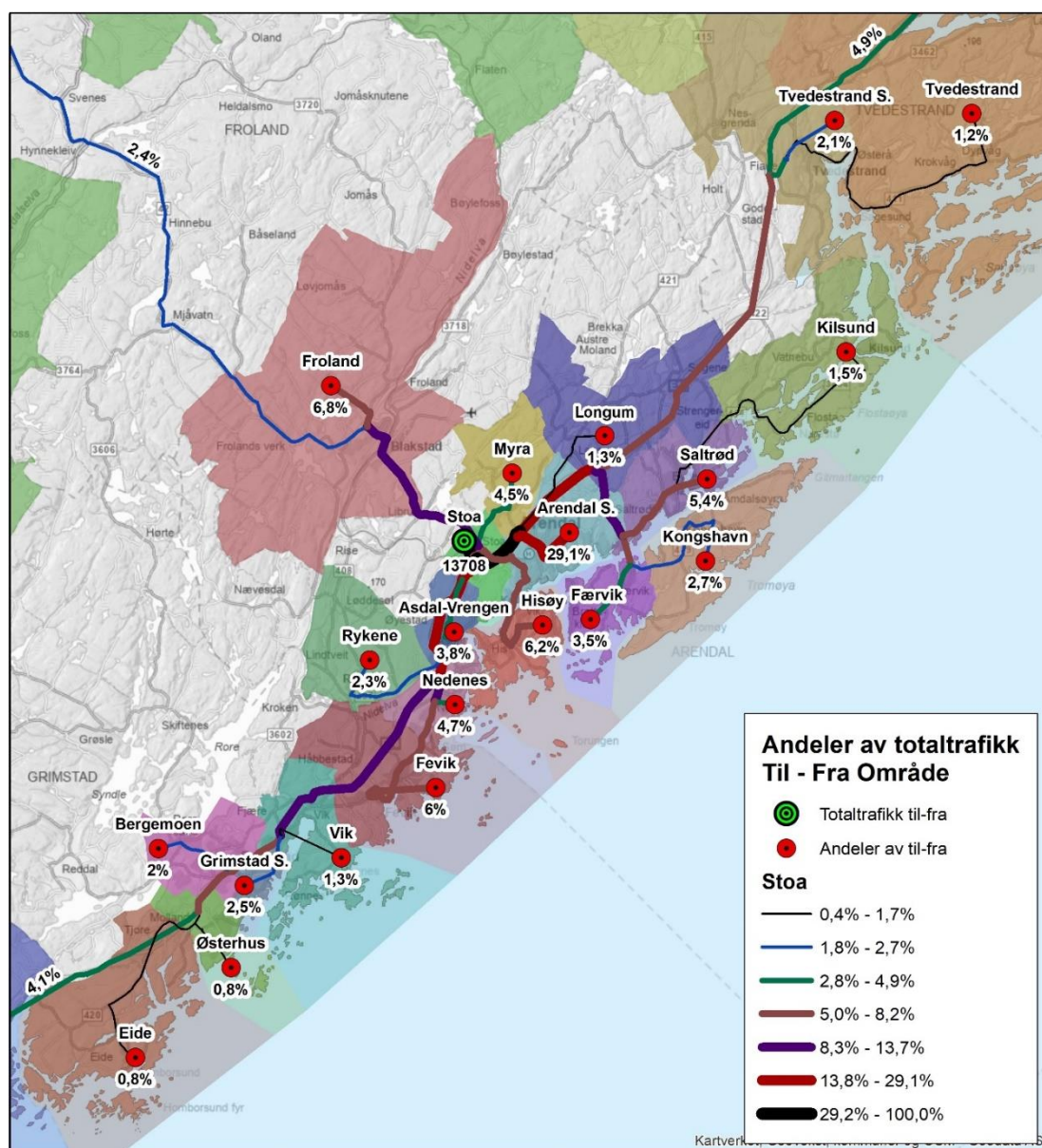
Samlet sett tegner figuren et bilde av Arendal sentrum hvor rundt halvparten av totaltrafikken stammer fra de omkringliggende områdene. Disse sonerelasjonene er av såpass korte lengder at de innehar et iboende potensial for å kunne overføres fra bil til andre reisemidler (kollektiv, sykkel, el-sykkel eller andre nye transportløsninger). Utover disse er det rundt 20% av turene som er knyttet til tre spesifikke områder (Froland, Nedenes og Fevik). For disse sonerelasjonene er reiselengdene såpass lange at overføringspotensialet til sykkel trolig er begrenset. Den resterende trafikken er spredt relativt jevnt utover de øvrige sonene.



Figur 10: Reisestrømmer tilknyttet Arendal Sentrum fra mobildataene

Stoa

Ser man så på Stoa-området, viser Figur 11 at det fra mobildataene er beregnet å forekomme rundt 13700 daglige turer til området. Fra figuren blir det relativt tydelig hvorfor Stoa-området er beregnet til å være enkelt-grunnkretsen med høyest transportarbeid i Arendalsregionen (som vist i Tabell 12). Med unntak av den relativt sterke transportstrømmen mot Arendal sentrum (som utgjør 29% av totaltrafikken), er de øvrige reisene relativt jevnt fordelt utover et stort område, hvor der er Froland-området (6.8%), Hisøy (6.2%) og Fevik (6%) som står for de største andelene av totaltrafikken. Figuren viser videre at ca. 10% av totaltrafikken stammer fra områdene nord for Tvedestrand (4.9%), sør for Grimstad (4.1%) og nord for Froland (2.4%).



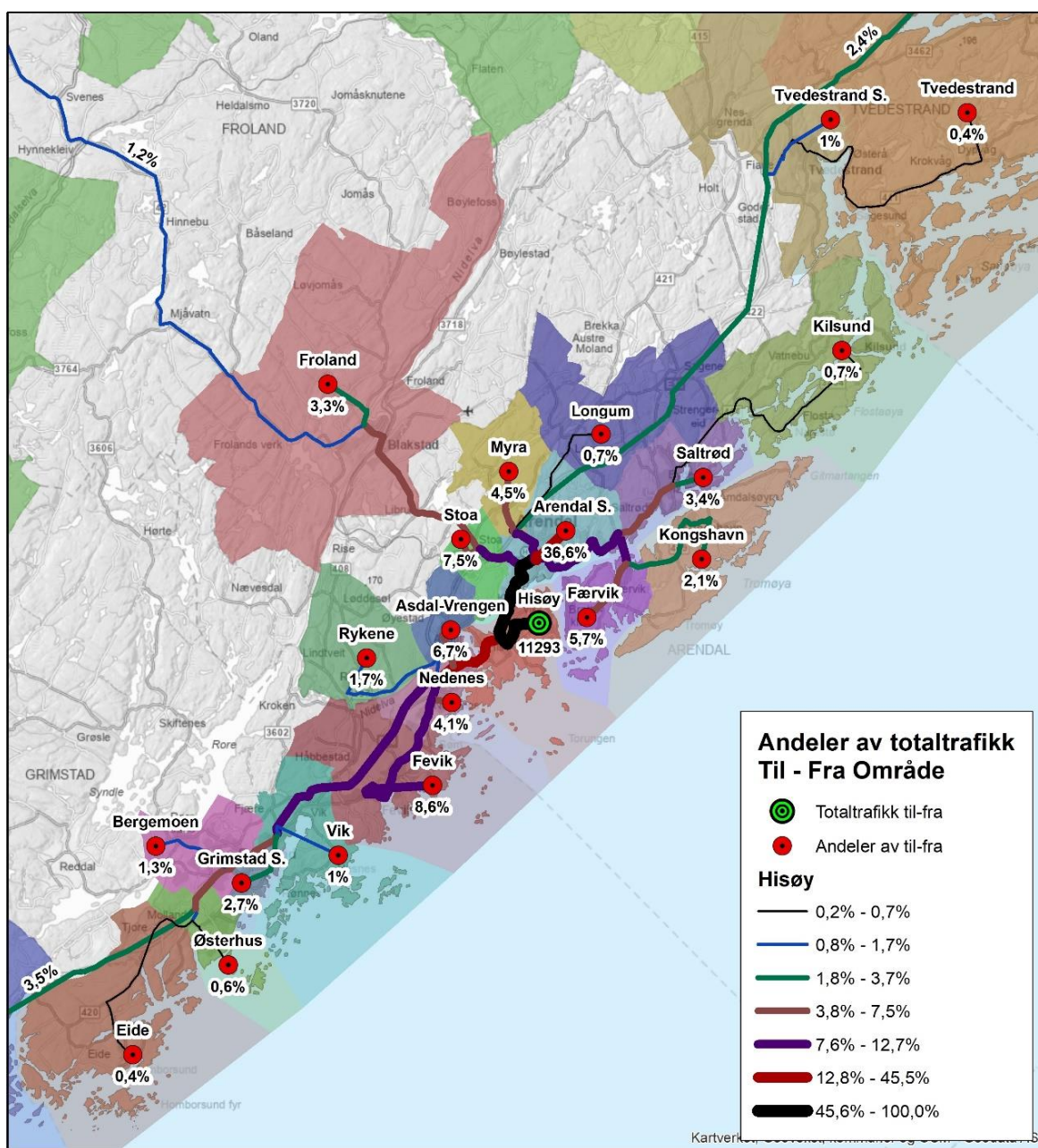
Figur 11: Reisestrømmer tilknyttet Stoa fra mobildataene

Samlet sett peker resultatene for Stoa i retning om at området i stor grad er et bilbasert område som vil være vanskelig å forbedre mht. bærekraftighet. Reisemønsteret til området bærer preg av et stort antall små «elver» som vil være vanskelig å tilpasse et kollektivtilbud. De fleste

reisestrømmene (med unntak av Arendal Sentrum, Myra og Asdal-Vrengen) er av såpass lang lengde at sykkelpotensialet vil være begrenset (el-sykkel kan muligens endre dette noe).

Hisøy

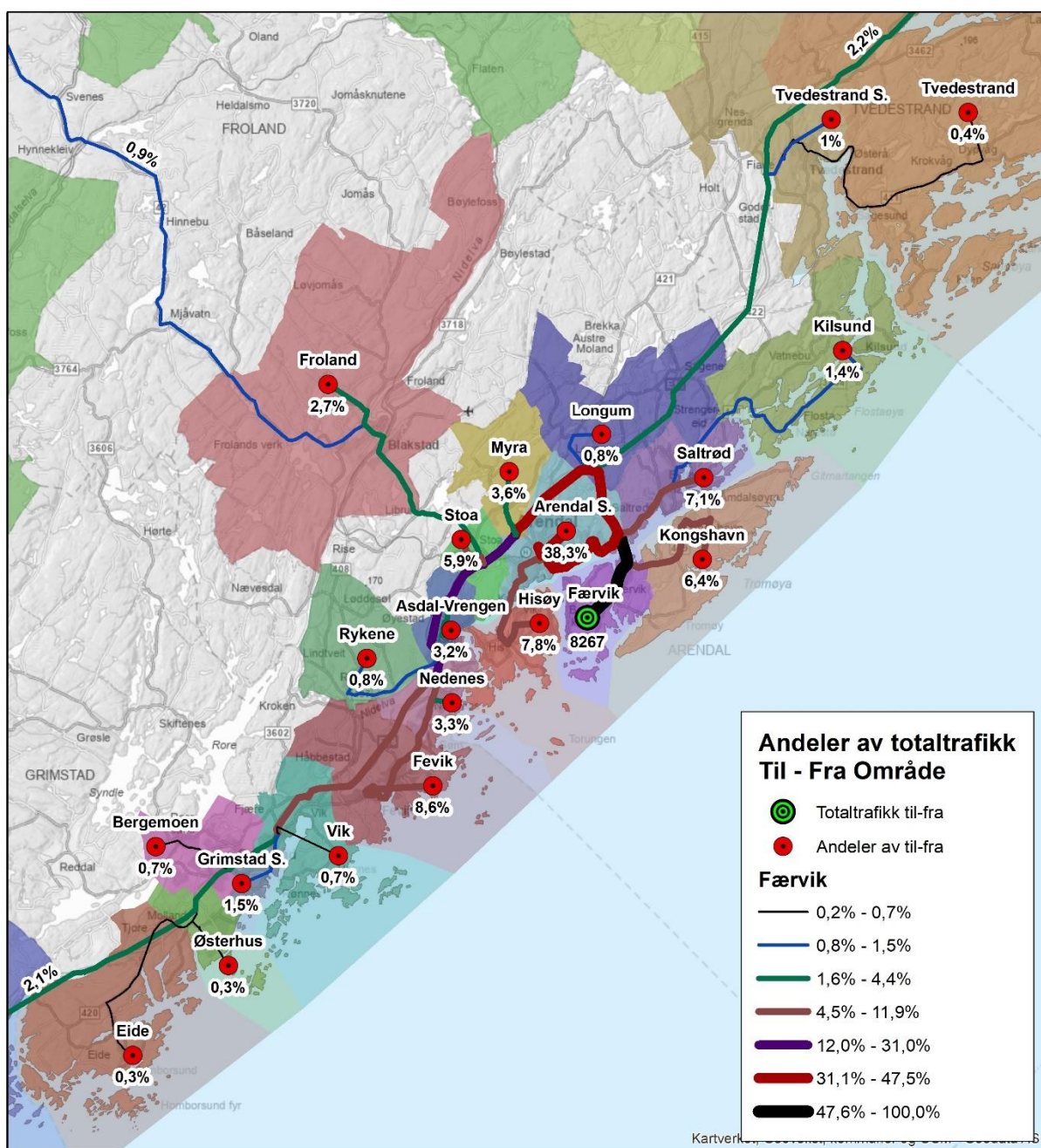
Angående Hisøy-området viser Figur 12 at Hisøy er beregnet å forekomme ca. 11290 daglige turer mellom øyen og de øvrige områdene. Av disse turene dominerer reisestrømmene til Arendal Sentrum, som utgjør 36.6% av totalen, men det er også relativt sterke knytninger mot. Stoa (7.5%), Asdal-Vrengen (6.7%) og Fevik (8.6%). Med henhold til bærekraftighet-problematikken fremstår derfor Hisøy som et område med stort potensial. Området er sterkt knyttet mot Arendal Sentrum, både i form av reiser og avstander, og en relativt stor andel av de øvrige reisestrømmene er tilknyttet de omkringliggende områdene.



Figur 12: Reisestrømmer tilknyttet Hisøy fra mobildataene

Færvik

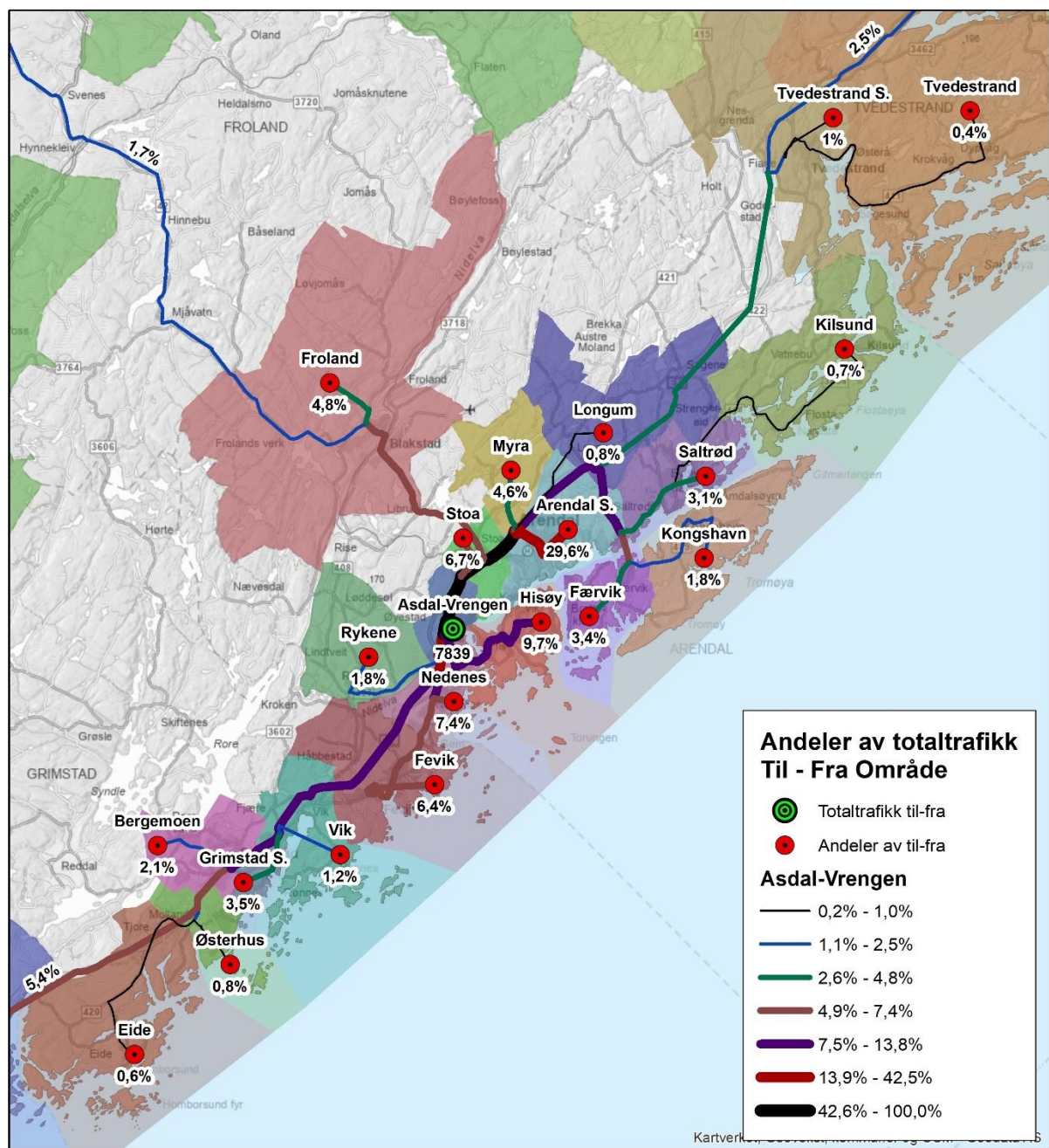
Angående Færvik viser Figur 13 at det er estimert å finne sted ca. 8270 daglige turer mellom Færvik og de øvrige områdene. Av disse står Arendal Sentrum for majoriteten av turene (38.3%), mens Saltrød (7.1%), Stoa (5.9%) og Hisøy (7.8%) utgjør de største øvrige reisestrømmene. Turene utenom disse fire områdene fremstår å være spredt relativt jevnt utover de øvrige områdene. Færvik likner på mange måter på Hisøy, men hvor forskjellen dem imellom er at Færvik er preget av lengre turer og dårligere lokal tilgjengelighet som følge av færre nærliggende tettsteder. Bærekraftighetspotensialet for Færvik er altså delvis begrenset til aksen Færvik, Sentrum og Hisøy.



Figur 13: Reisestrømmer tilknyttet Færvik fra mobildataene

Asdal/Vrengen

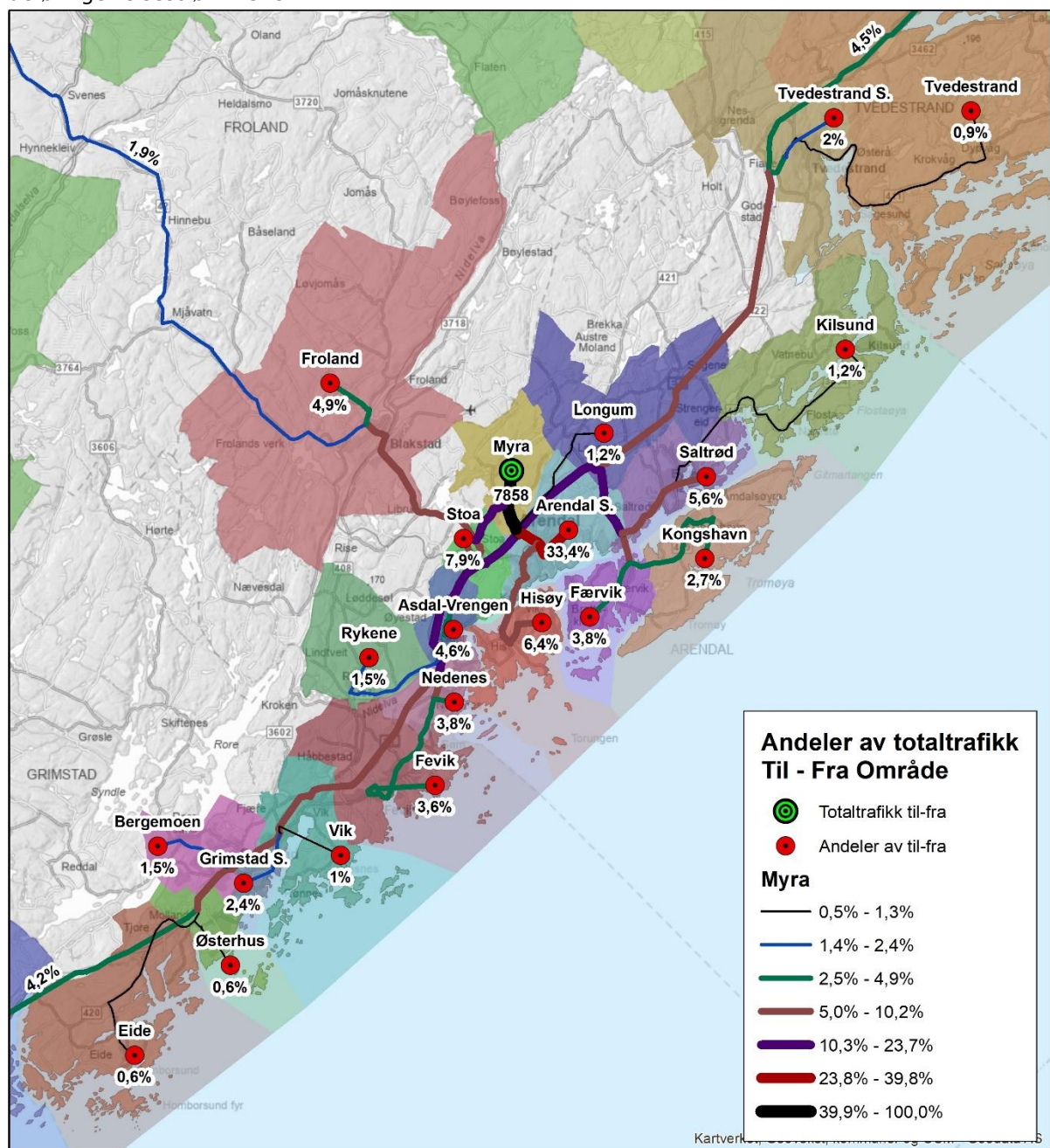
Ser man så på området Asdal/Vrengen vist i Figur 14, viser figuren at det er beregnet å finne sted ca. 7840 daglige reiser mellom området Asdal-Vrengen og de øvrige områdene. Av disse går 29.6% til Arendal sentrum, mens det er Hisøy (9.7%), Stoa (6.7%), Nedenes (7.4%) og Fevik (6.4%) som utgjør de største reisestrømmene utenom Arendal Sentrum. Figuren viser også at det er relativt sterke bånd mellom Asdal-Vrengen og Froland-sonen i og med at 4.8% av totaltrafikken går til dette området. Med henhold til bærekraft og nullvekst fremstår derfor Asdal/Vrengen som et av områdene med størst potensial i Arendal kommune. Området har flere nærliggende tettsteder, noe som innebærer en generelt høy sykkel-tilbøyelighet, samtidig som bilturene fra områdene vil i stor grad utgjøre korte turer som skaper lite trafikkarbeid.



Figur 14: Reisestrømmer tilknyttet Asdal-Vrengen fra mobildataene

Myra

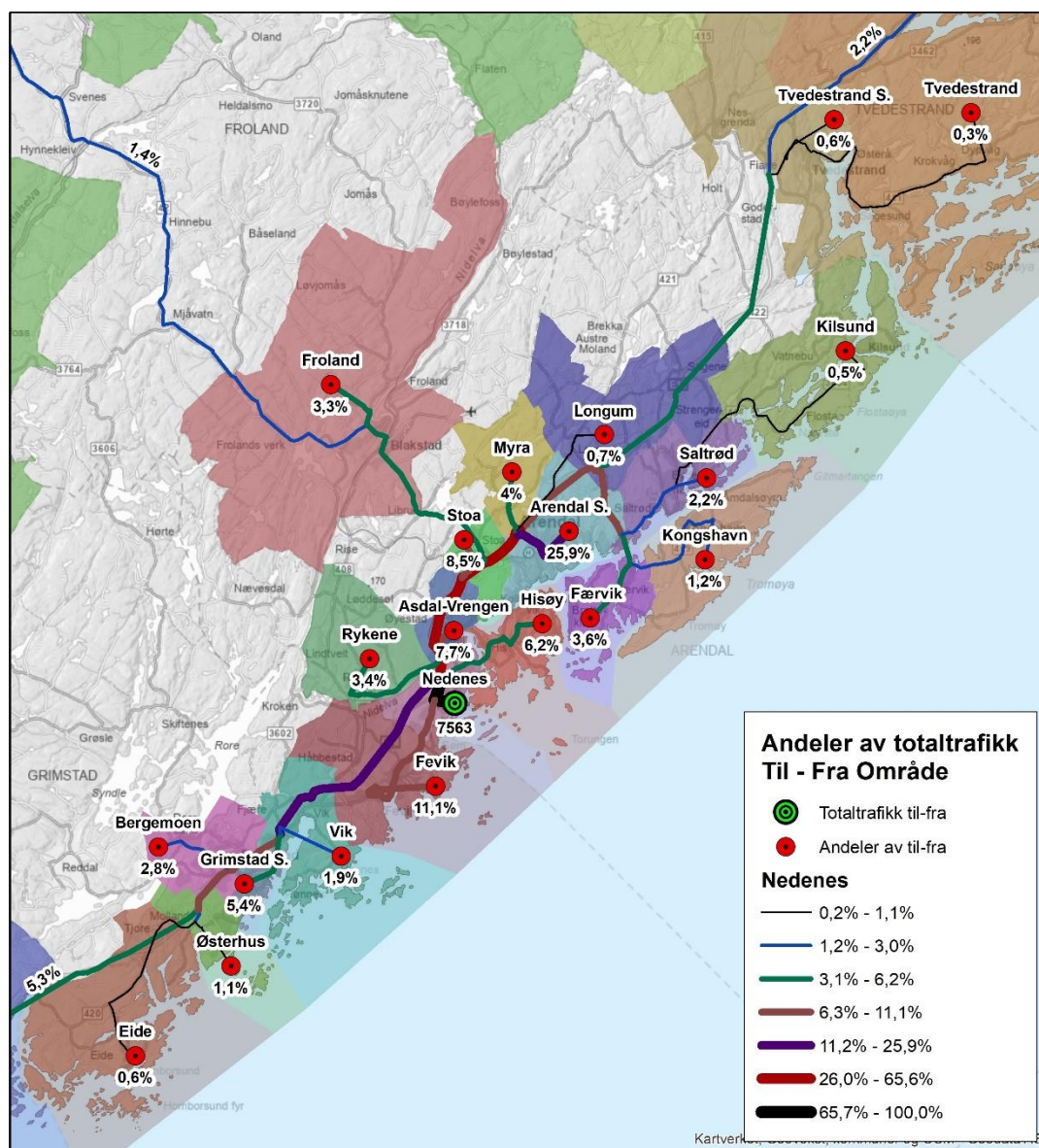
For Myra-området viser Figur 15 at det er estimert å finne sted ca. 7860 daglige reiser, hvorav 33.4% skal til-fra Arendal Sentrum. Av de øvrige sonerelasjonene er det ingen som skiller seg ut i særlig grad i form av store andeler av totaltrafikken. De største strømmene er tilknyttet Stoa (7.9%), Hisøy (6.4%) og Saltrød (5.6%). De øvrige sonerelasjonene har andeler av totaltrafikken på mellom 1 og 4%. Myra fremstår også som dårlig tilknyttet Grimstad kommune i form av at under 8% av reisene skal til-fra kommunen. Med henhold til bærekraftighet fremstår Myra som en relativt god kandidat som følge av de korte avstandene til Arendal Sentrum og Stoa, men den store spredningen i reisestrømmene indikerer at det vil være vanskelig å få økt bærekraftighet for de øvrige reisestrømmene.



Figur 15: Reisestrømmer tilknyttet Myra fra mobildataene

Nedenes

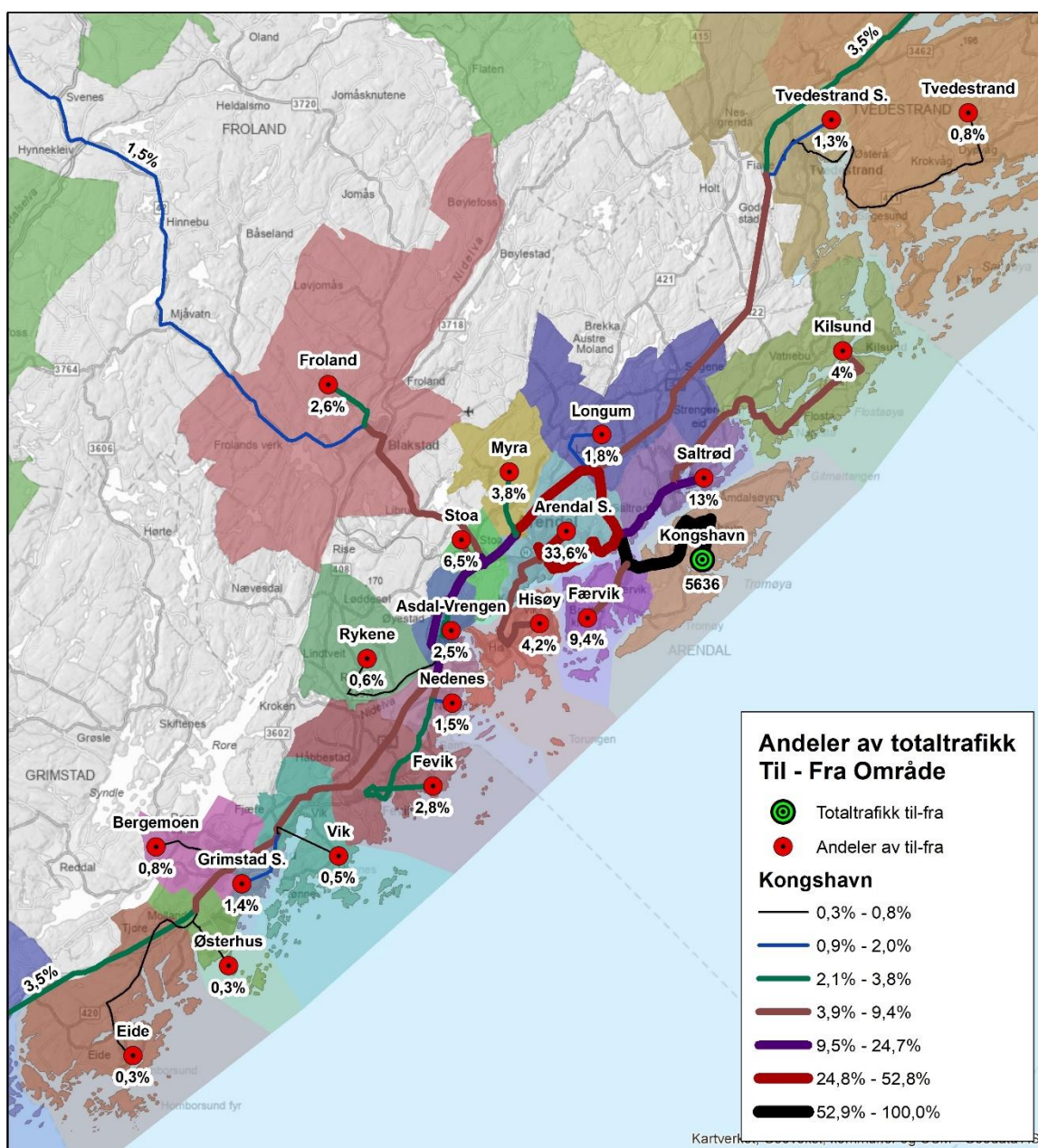
Angående Nedenes, viser Figur 16 at det er beregnet å finne sted ca. 7560 daglige turer mellom Nedenes og de øvrige områdene. Av de ulike reisestrømmene utgjør Arendal Sentrum den største med en andel på 25.9%. Reisestrømmene til Nedenes likner en del på de for Asdal-Vrengen, men hovedforskjellen kommer i form av at Nedenes, gitt sin plassering relativt midt mellom Arendal og Grimstad sentrum, er mer knyttet til Grimstad kommune enn de øvrige områdene i Arendal. Dette kommer til uttrykk gjennom at 11.1% av reisene til-fra Nedenes er tilknyttet Fevik, mens 5.4% er tilknyttet Grimstad Sentrum. Utover disse er det også en stor andel reiser tilknyttet Stoa (8.5%), Asdal-Vrengen (7.7%) og Hisøy (6.2%). Med henhold til nullvekstmål og bærekraftighet fremstår det fra figuren at det er reisestrømmene tilknyttet Fevik, Asdal-Vrengen, Hisøy, Stoa og Arendal Sentrum som innehar størst potensial, med spesiell vektlegging på aksen Nedenes, Asdal-Vrengen og Arendal Sentrum (gitt det store trafikkarbeidet tilknyttet Arendal Sentrum). Utfordringen med Nedenes er relatert til det at avstanden til Arendal Sentrum er av tilstrekkelig lengde til at sykkeltilbøyeligheten er noe lav.



Figur 16: Reisestrømmer tilknyttet Nedenes fra mobildataene

Kongshavn

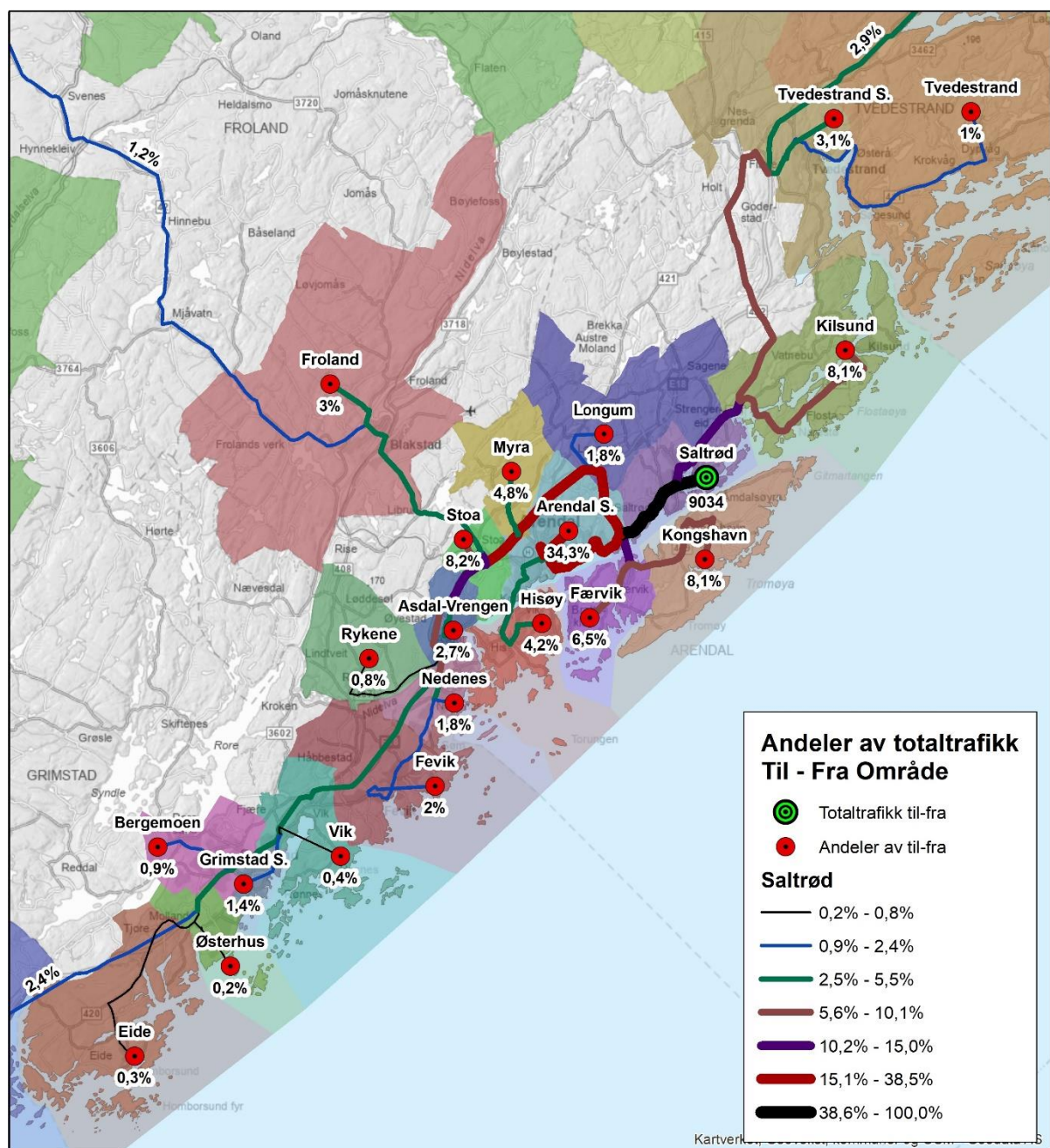
Ser man på storsonen for området Kongshavn, som har et estimert daglig Co2-utslipp på 28 tonn, viser Figur 17 at det er estimert å finne sted ca. 5640 daglige turer mellom Kongshavn og de øvrige områdene. For Kongshavn er trafikkstrømmene i stor grad tilknyttet de nærliggende områdene, hvor reisene tilknyttet Arendal Sentrum utgjør 33.6% av totaltrafikken, Saltrød 13%, og Færvik 9.4%. Utover disse finner det også sted en del reiser tilknyttet Stoa (6.5%), Kilsund (4%), og Hisøy (4.2%). For spørsmålene tilknyttet bærekraftighet peker resultatene i figuren mot en vektlegging av reisestrømmene mot de omkringliggende områdene (Færvik, Saltrød og Arendal Sentrum). Utfordringen man står ovenfor er at reiselengdene blir forholdsvis lange ettersom de reisende må via Tromøybrua for alle reiser utenom de til Færvik. Sykkelpotensialet for Kongshavn er derfor begrenset.



Figur 17: Reisestrømmer tilknyttet Kongshavn fra mobildataen

Saltrød

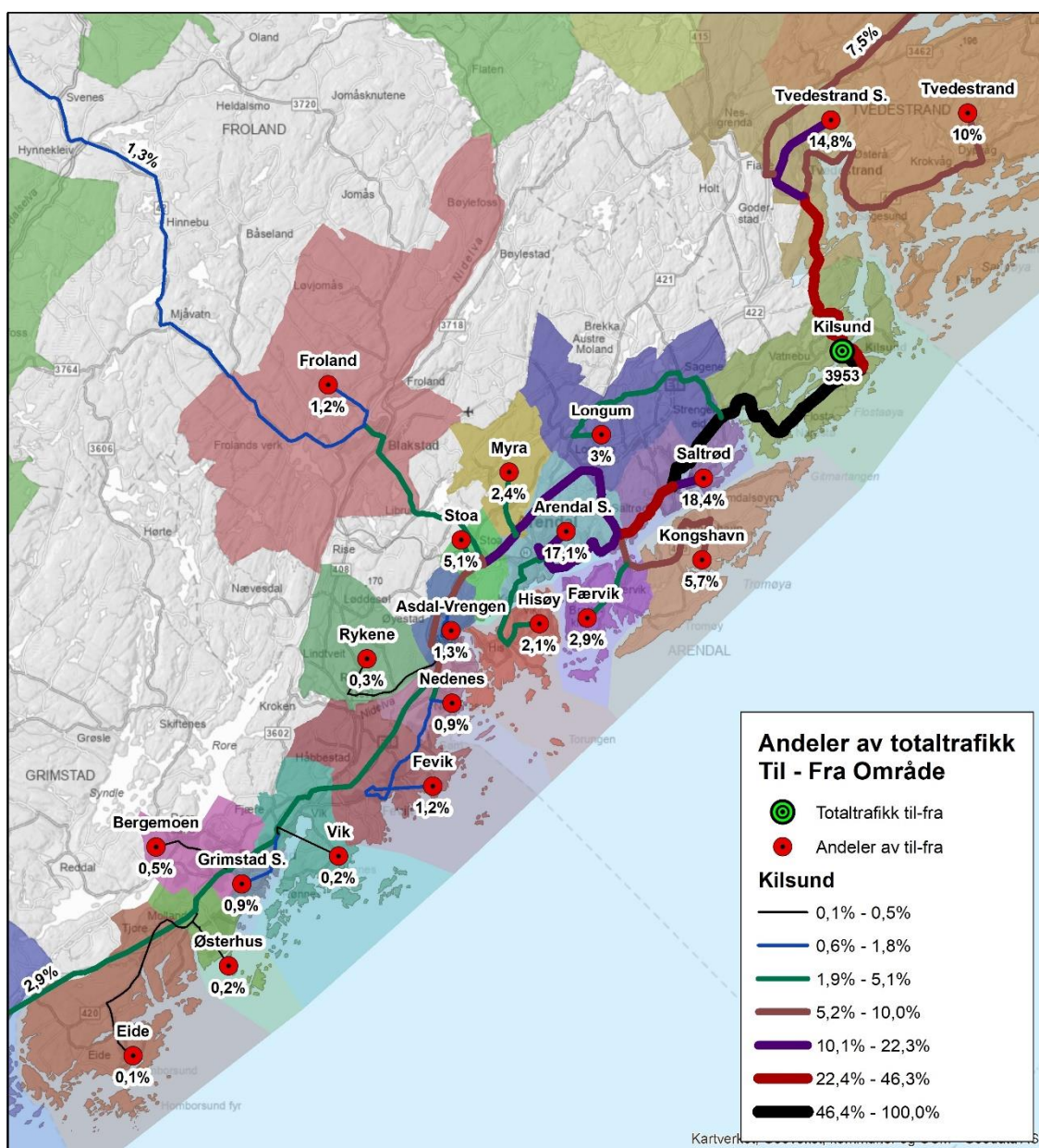
For området Saltrød, som er estimert til å ha et daglig utslipp på 35 tonn, viser Figur 18 at det er estimert å finne sted ca. 9030 daglige reiser mellom Saltrød og de øvrige områdene. Av disse er de mest sentrale strømmene tilknyttet Arendal Sentrum, som utgjør 34.3% av totaltrafikken, Kongshavn og Kilsund som begge utgjør 8.1%, Stoa med en andel på 8.2% og Færvik som utgjør 6.5%. Med henhold til bærekraftighet og nullvekst er det reisestrømmene mot Arendal Sentrum som fremstår som den mest «lavt-hengende frukten», men avstandene mellom områdene er av såpass lengde at sykkeltilbøyeligheten for reisene er lav. Bærekraftighets-potensialet for Saltrød-området fremstår på mange måter som likt det funnet for Kongshavn, hvor det der de avstandene til de øvrige områdene som i hovedsak bidrar til et begrenset potensial.



Figur 18: Reisestrømmer tilknyttet Saltrød fra mobildataene

Kilsund

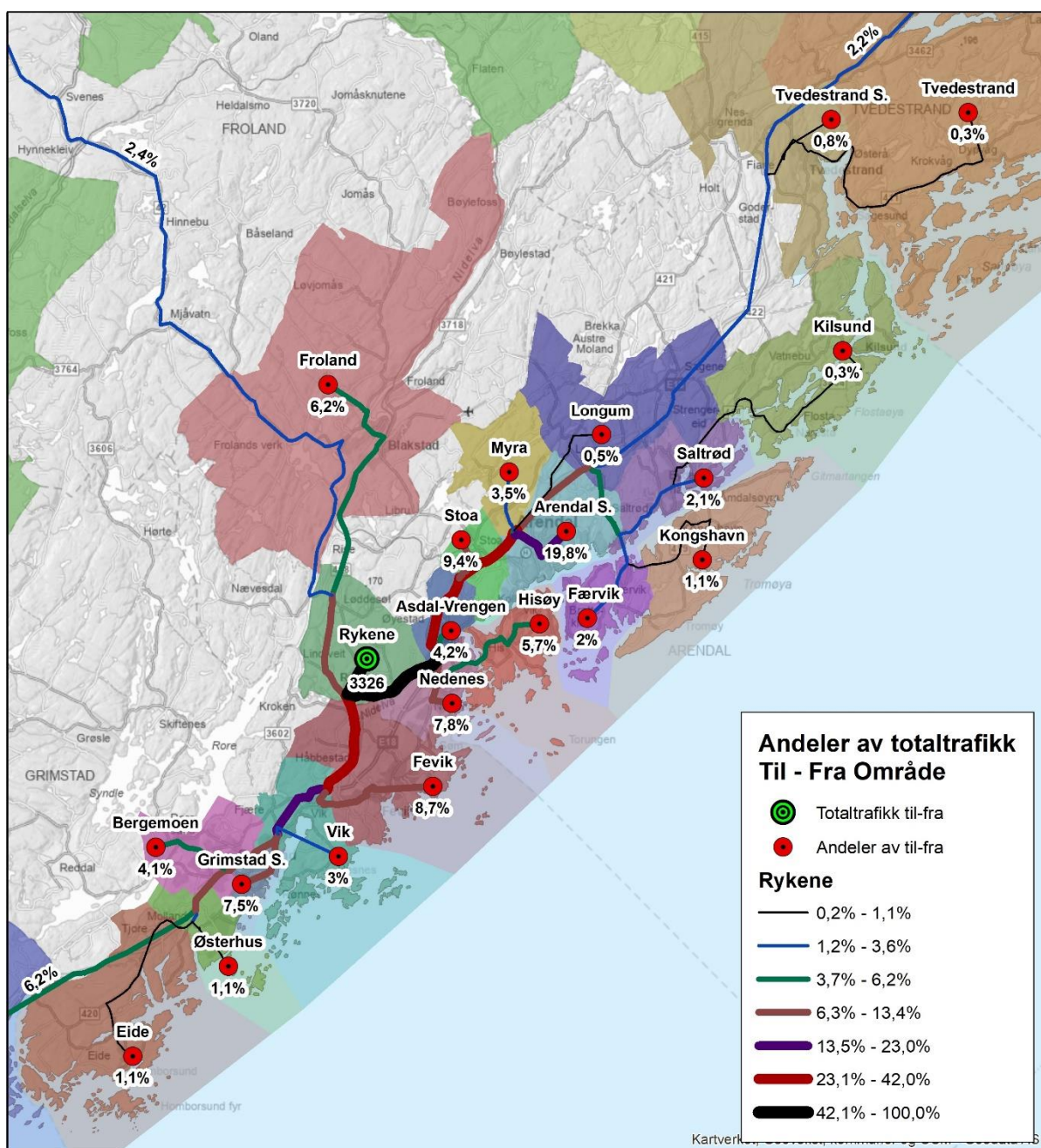
For området Kilsund, som er beregnet til å ha et daglig utslipp på 25 tonn Co2, viser Figur 19 at det er estimert å forekomme ca. 3950 daglige turer mellom Kilsund og de øvrige områdene. Figuren viser videre at Kilsund er området i Arendal kommune som har lavest tilknytting til de øvrige områdene i Arendal Kommune. Den sterkeste tilknyttingen til Arendal kommune kommer i form av at 18,4% av reisene er tilknyttet Salttrød, mens kun 17,1% er tilknyttet Arendal Sentrum. Kilsund fremstår videre som sterkt knyttet til Tvedestrand kommune ettersom 14,8% av reisene er tilknyttet Tvedestrand sentralt, mens 10% skal til-fra det øvrige Tvedestrand. Utover dette er 7,4% av reisene knyttet til området nord for Tvedestrand. Av de øvrige områdene i Arendal kommune er det størst andel reiser til-fra Stoa (5,1%) og Kongshavn (5,7%). De resterende reisene er relativt jevnt fordelt over de øvrige områdene. Angående bærekraft og nullvekst fremstår Kilsund som et område med begrenset potensial.



Figur 19: Reisestrømmer tilknyttet Kilsund fra mobildataene

Rykene

For området Rykene, som er estimert til ha et daglig Co2-utslipp på 14 tonn, viser Figur 19 at det er estimert å forekomme ca. 3330 daglige turer mellom Rykene og de øvrige områdene. Figuren viser videre at Rykene, som de øvrige områdene langs kommunegrensen, har en lavere tilknytning til Arendal sentrum enn de fleste andre områdene i Arendal kommune, samt at reisestrømmene er veldig spredt utover et stort antall områder. Den sterkeste reisestrømmen er tilknyttet Arendal Sentrum (19.8% av totalen), men bak denne følger flere sonerelasjoner av relativt lik størrelsesorden, heriblant Hisøy (5.7%), Nedenes (7.8%), Stoa (9.4%), Froland (6.2%), Fevik (8.7%) og Grimstad Sentrum (7.5%). Med henhold til bærekraft fremstår Rykene som et område med lavt potensial (gitt den store spredningen i reisene og avstandene til reisene), og hvor effektene av tiltak vil være begrenset (som følge av få daglige turer).



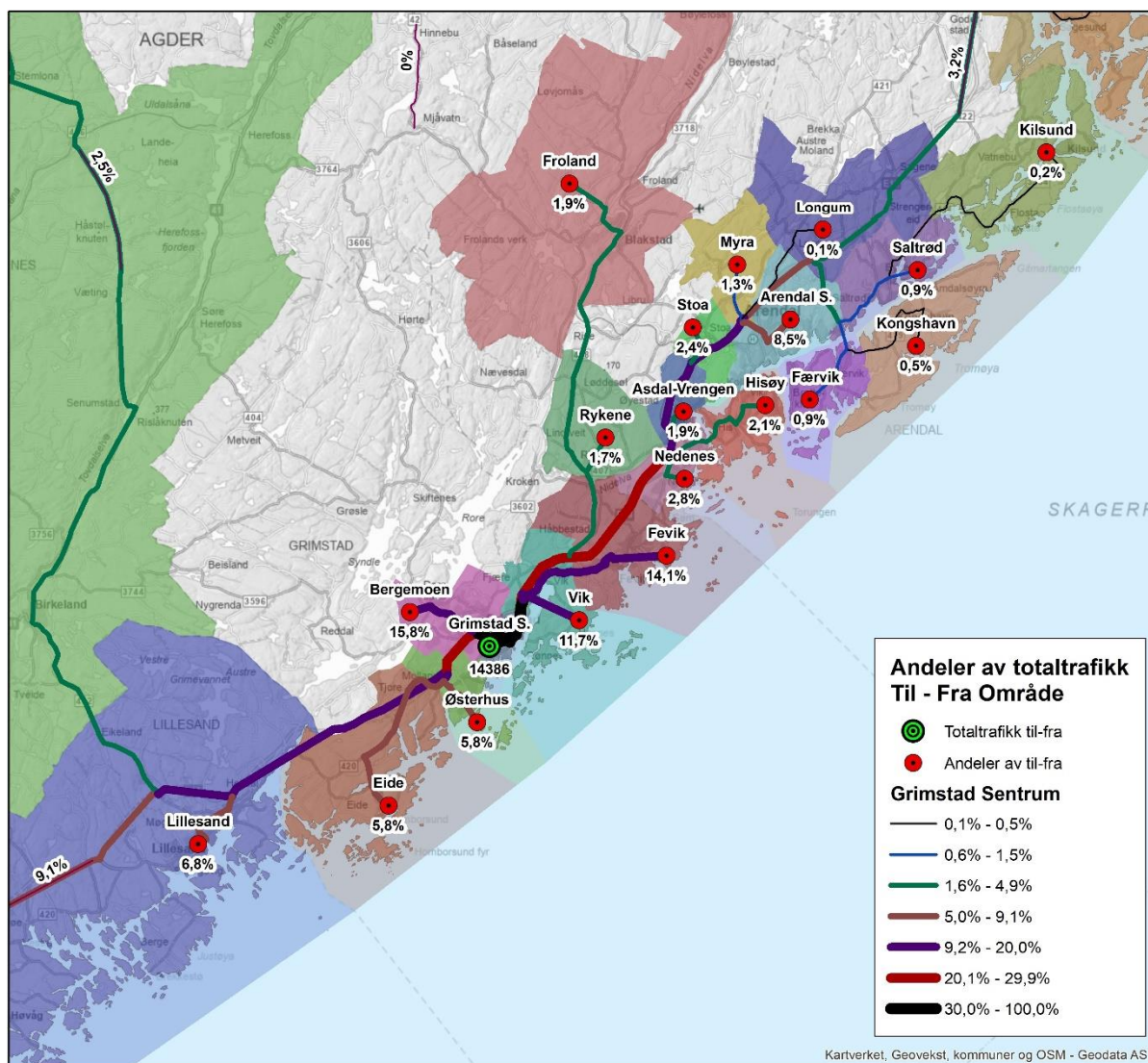
Figur 20: Reisestrømmer tilknyttet Rykene fra mobildataen

5.4 Reisemønster for Grimstad kommune

Grimstad sentrum

I evalueringen av sonene innenfor Grimstad Kommune er det naturlig å starte med reisestrømmene tilknyttet Grimstad Sentrum ettersom dette er området i kommunen tilknyttet størst trafikkarbeid og Co2-utslipp (62 tonn per dag). Ser man så på reisestrømmene for området, viser Figur 21 at det er estimert å forekomme ca. 14390 daglige turer mellom Grimstad sentrum og de øvrige områdene. Angående fordelingen av turene utover de øvrige områdene viser figuren at reisestrømmene i stor grad er tilknyttet områdene innenfor Grimstad kommunen, hvor det er strømmene til Bergemoen (15.8%), Vik (11.7%) og Fevik (14.1%) som dominerer, mens reisene til-fra Østerhus og Eide utgjør 11.6% av totalen.

Angående reisene til Arendal kommune er det reisene til Arendal sentrum som dominerer (8.5%), men Grimstad sentrum har nesten like sterke relasjoner til nabokommunen Lillesand (6.8%) og områdene sør for Lillesand (9.1%, hvorav relasjonen til Kristiansand utgjør mesteparten).

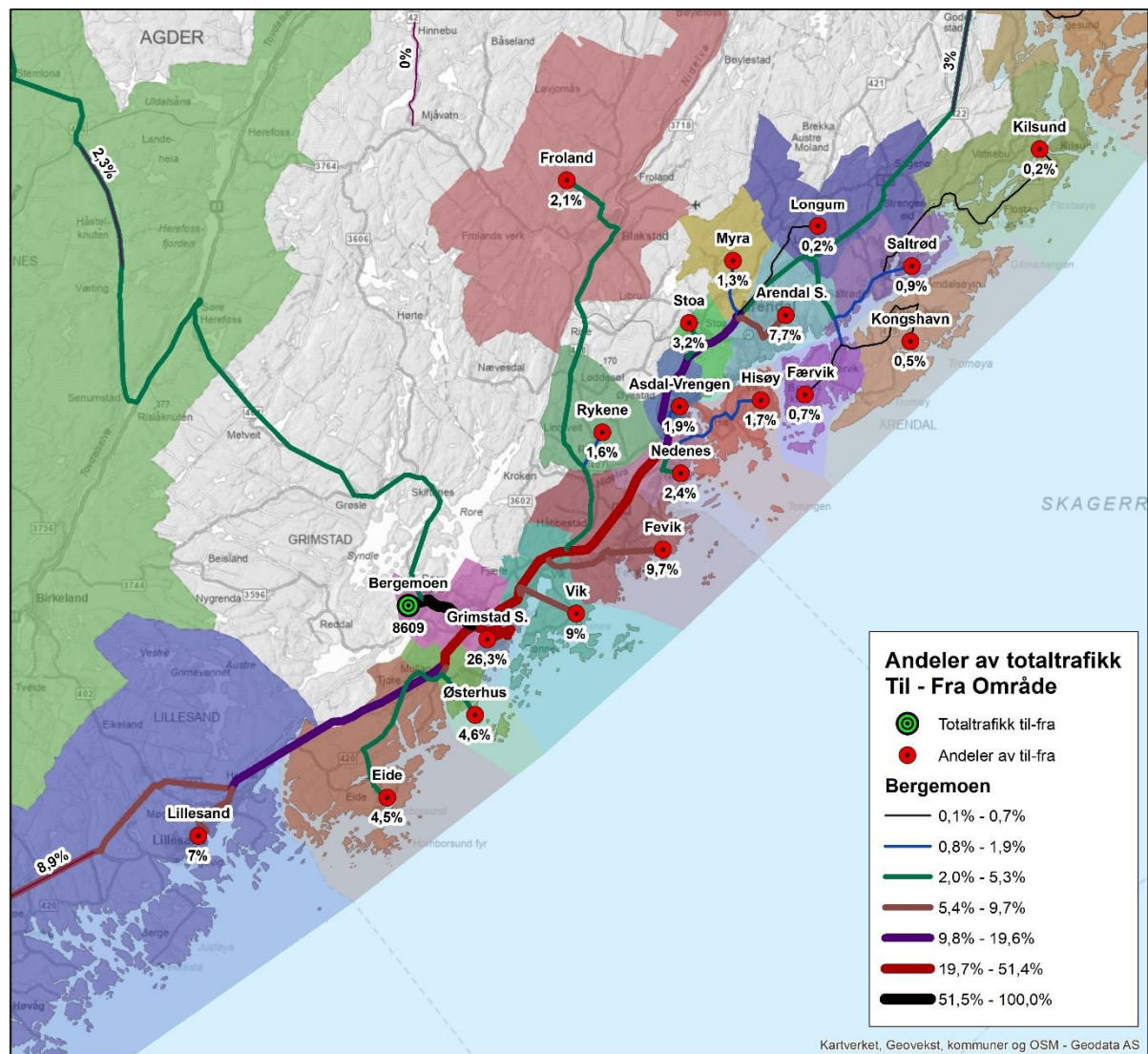


Figur 21: Reisestrømmer tilknyttet Grimstad Sentrum fra mobildataene

Med henhold til bærekraft og nullvekst peker resultatene i Figur 21 mot et godt potensial. Dette er spesielt knyttet til relasjonene til Bergemoen, Østerhus og Vik, som samlet utgjør ca. 30% av totaltrafikken ettersom disse har reiselengder som indikerer en relativt høy sykkeltilbøyelighet. Dette er også delvis tilfelle for Fevik, men her er reiselengdene såpass høye at sykkeltilbøyeligheten er en del lavere.

Bergemoen

Figur 22 viser at det for området Bergemoen (som har et estimert daglig Co2-utslipp på 38 tonn per dag) er beregnet å forekomme ca. 8600 daglige reiser til-fra de øvrige områdene. Av disse er det reisene tilknyttet Grimstad Sentrum som dominerer (26.3%), mens områdene Fevik (9.7%) og Vik (9%) i sum utgjør i sum 18.7% av de totale reisene. For reisene til Arendal kommune er det turer til Arendal Sentrum som er den sterkeste reisestrømmen (7.7%), mens de øvrige områdene i Arendal får imellom 0.2 og 3.2%. Bergemoen har også relativt sterke bånd til Lillesand (7%) og områdene sør for Lillesand (8.9%). Bergemoen er videre funnet til å i liten grad være knyttet til Froland (2.1%) og Tvedestrand kommune og områdene nord for Tvedestrand utgjør kun 3% av de totale reisene.

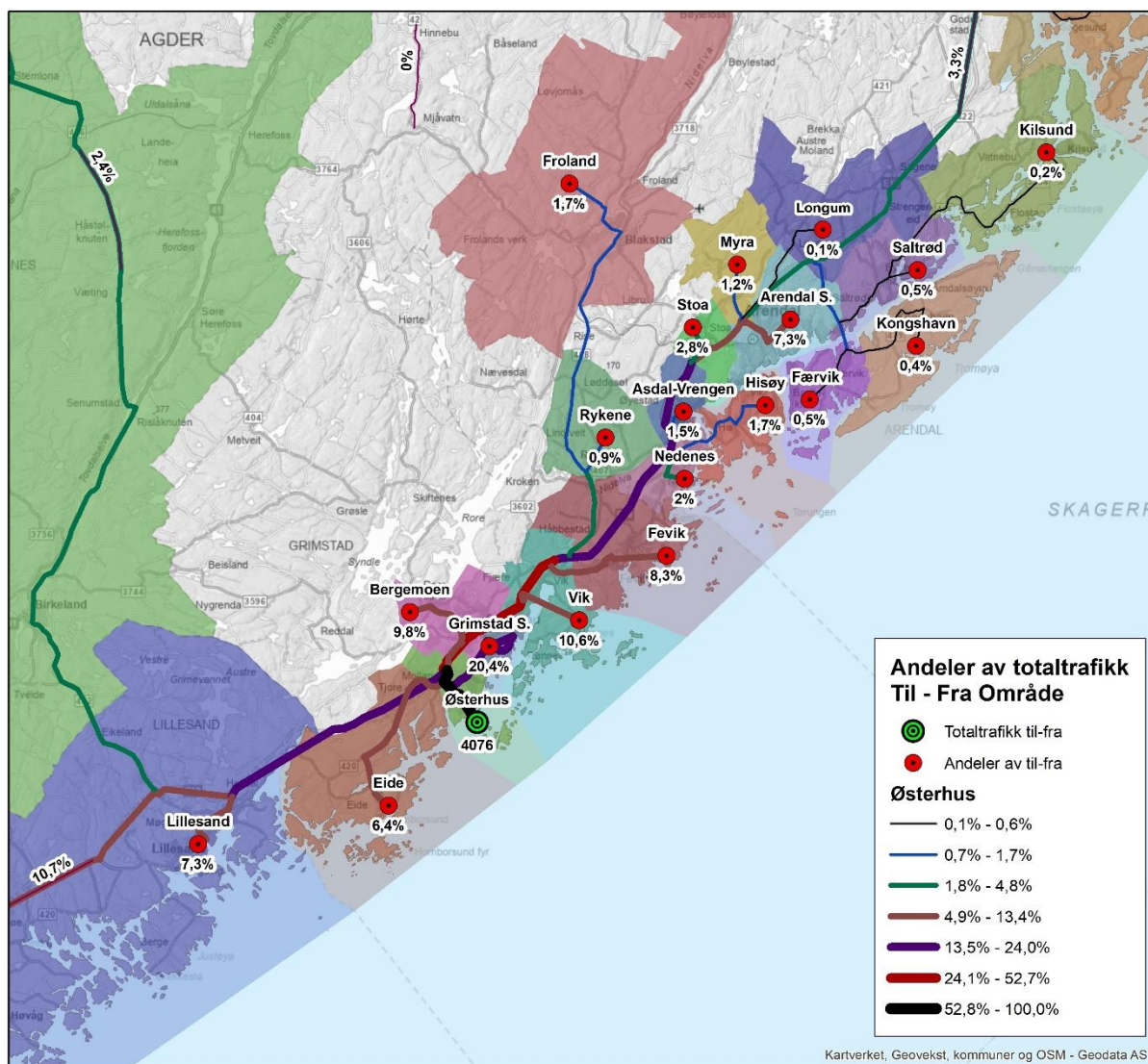


Figur 22: Reisestrømmene tilknyttet Bergemoen fra mobildataene

Med henhold til bærekraft peker resultatene i Figur 22 mot at potensialet for Bergemoen i stor grad speiler potensialet til Grimstad Sentrum. Reisestrømmene med størst bærekraftighetspotensial er de knyttet til Grimstad Sentrum, Østerhus, Fevik og Vik. For de øvrige reisestrømmene (her muligens med unntak av Arendal Sentrum) er bildet såpass spredt at det vil være vanskelig å utforme et kollektivtilbud som vil være konkurransedyktig med bil.

Østerhus

Figur 23 viser at området Østerhus er beregnet til å ha ca. 4080 daglige reiser til-fra de øvrige områdene (som gir et Co2-utslipp på 19 tonn per dag), og at Østerhus har reisestrømmer som i stor grad ligner de funnet for Bergemoen. Den største reisestrømmen er tilknyttet Grimstad Sentrum (20.4% av de totale reisene), mens Bergemoen, Vik og Fevik alle står for mellom 8 og 10% av reisene. Av de resterende reisene står Eide for 6.4% av reisene, mens Arendal sentrum står for 7.3%. Østerhus har også tette bånd mot Lillesand (7.3%), mens området sør for Lillesand står for 10.7% av totaltrafikken til-fra Østerhus.

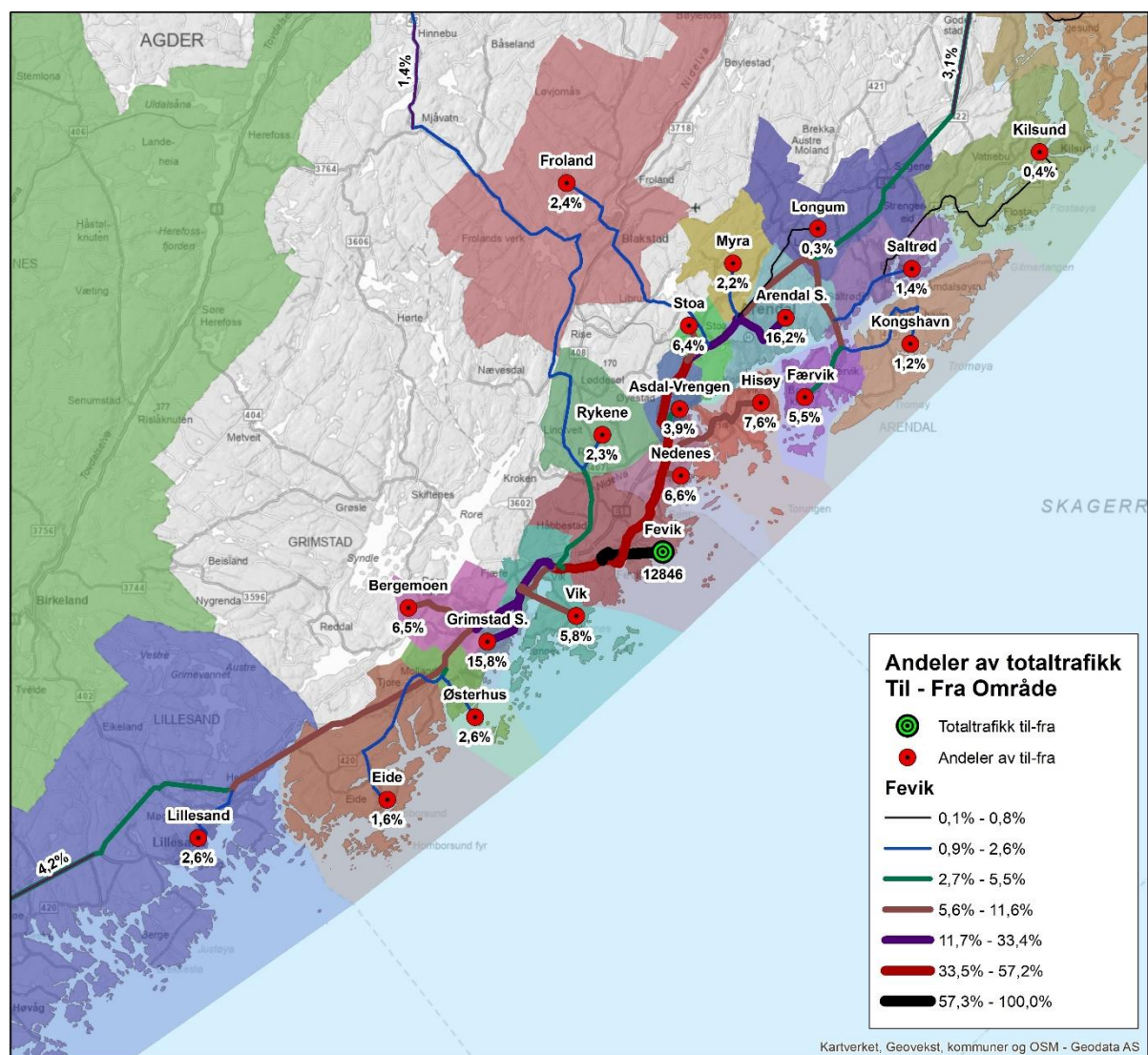


Figur 23: Reisestrømmene tilknyttet Østerhus fra mobildataene

Med henhold til bærekraft er Østerhus underlagt de samme tendensene som Bergemoen, hvor forskjellen ligger i at Østerhus har et lavere potensial som følge av lengre avstander til Vik og Fevik.

Fevik

Figur 24 viser at Fevik er funnet til å være et av områdene med størst totaltrafikk i Arendals-regionen ettersom den har en estimert totaltrafikk til-fra de øvrige områdene på ca. 12850 daglige turer, hvor disse gir utslag i et Co2-utslipp på 54 tonn per dag. Figuren viser videre at området, gitt dens plassering midt imellom Arendal sentrum og Grimstad sentrum, har en reisestrøm hvor reisene er relativt jevnt fordelt mellom de to sentrumsområdene (16.2% til Arendal Sentrum og 15.8% til Grimstad Sentrum). Utover reisestrømmene til sentrumsområdene, er de øvrige reisene relativt jevnt fordelt utover de øvrige områdene, men hvor det er Færвик (5.5%), Hisøy (7.6%), Stoa (6.4%), Vik (5.8%), og Bergemoen (6.5%) som utgjør de største strømmene.



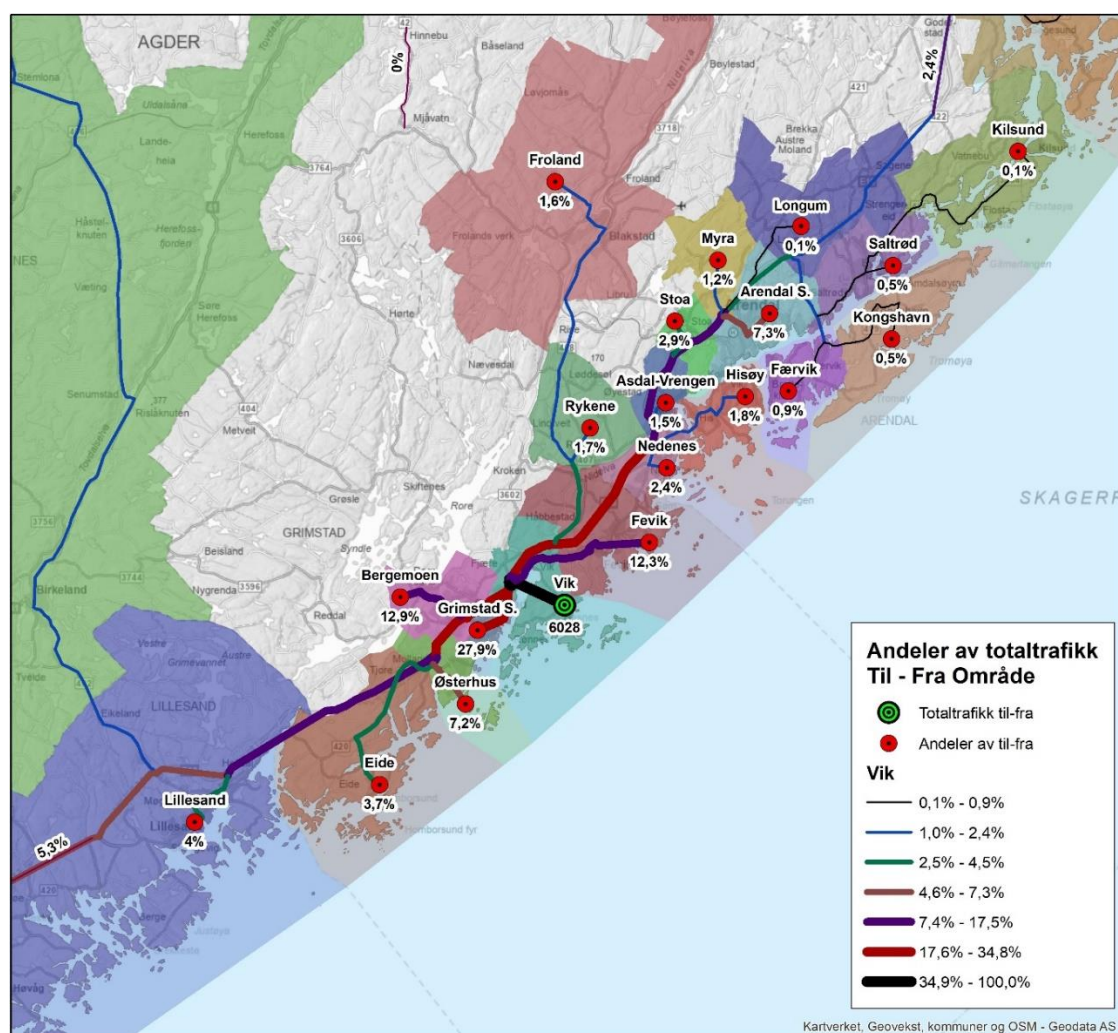
Figur 24: Reisestrømmene tilknyttet Fevik fra mobildataene

Med henhold til bærekrafts-potensialet tegner resultatene et noe vanskelig bilde av Fevik-området. Av de totale reisene er det kun ca. 13% som er tilknyttet de nærliggende områdene (Nedenes og Vik), noe som innebærer at sykkel-tilbøyeligheten for de øvrige områdene er begrenset (som følge av avstandene). For de øvrige reiserelasjonene er avstandene såpass lange at det er kollektivt som beste alternativ. Men det at kollektivandelen for Fevik for dagens situasjon er på ca. 5%, indikerer at det har vært vanskelig å utforme et kollektivtilbud som er konkurranse-dyktig mot bilen for området.

Vik

Figur 25 viser at det for Vik-området er estimert å forekomme ca. 6030 daglige reiser til-fra de øvrige områdene (som gir 22 tonn Co2 per dag), og hvor det er reisene til Grimstad Sentrum (27.9%) som dominerer. Utover reisene til Grimstad sentrum er det turer til-fra Arendal Sentrum (7.3%), Fevik (12.3%), Bergemoen (12.9%) og Østerhus (7.2%) som utgjør de største sonerelasjonene. Figuren viser videre at Vik-området er sterkere knyttet til områdene sørvest for Østerhus (13% av totalen) enn områdene nordøst for Arendal sentrum (som inkludert Tromøya utgjør 4.5% av totalen)

Med henhold til bærekrafts-potensialet fremstår Vik som et lovende område. Vik har korte avstander til de fleste hoved-strømmene som gir et høyt sykkel-potensial samtidig som området også er plassert slikt at det vil være lett å koble til et kollektiv-nettverk.

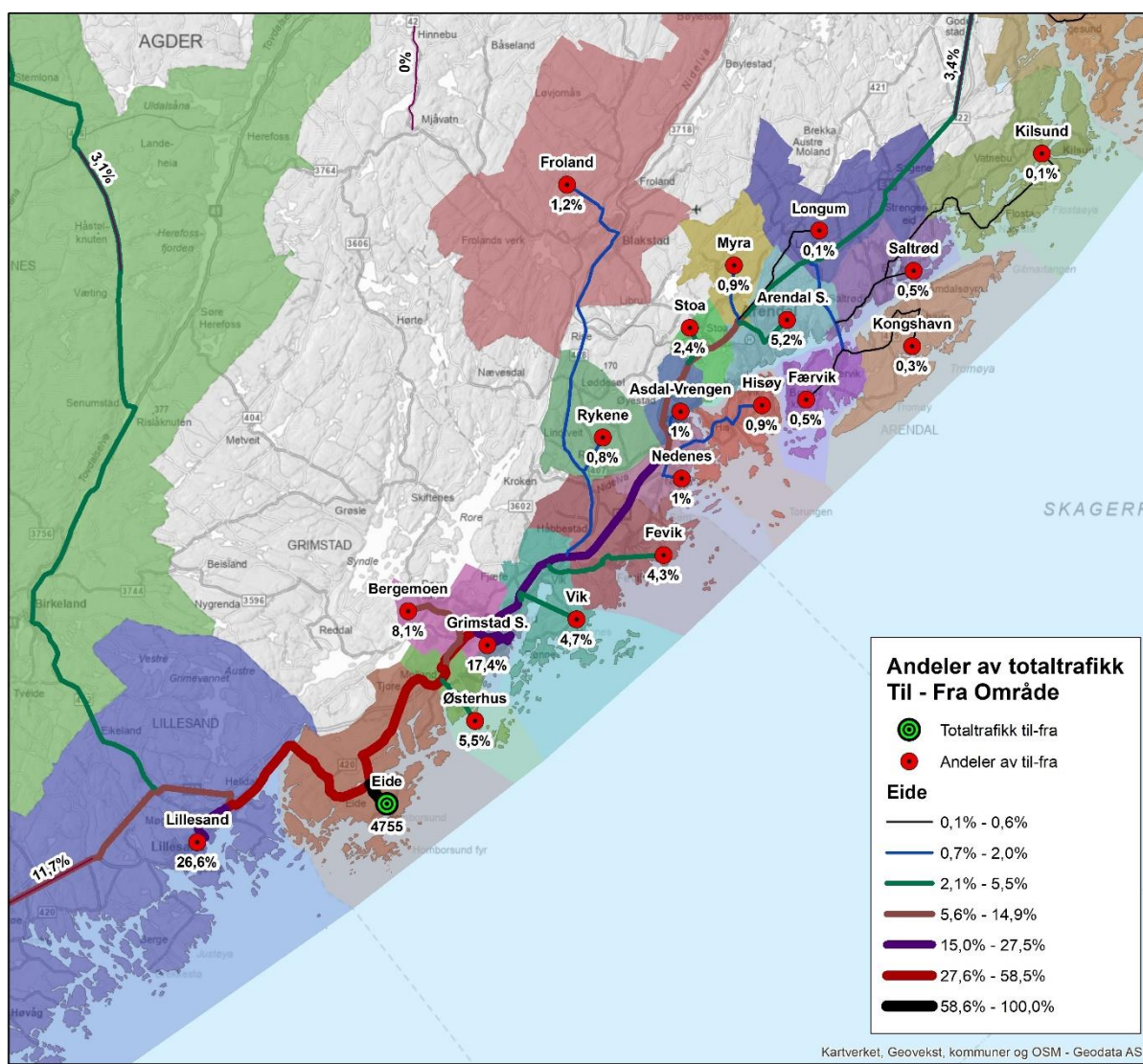


Figur 25: Reisestrømmene tilknyttet Vik fra mobildataene

Eide

Figur 26 viser at området Eide er estimert til å ha ca. 4750 daglige turer (med daglige utslipp på 27 tonn per dag), og at området har reisestrømmer som i stor grad er preget av at området ligger på kommunegrensen mot Lillesand. Dette kommer til uttrykk ved at reisene til-fra Lillesand står for 26.6% av de totale reisene, noe som er høyere enn tilsvarende andel for Grimstad sentrum (17.4%). På samme vis har områdene sør for Lillesand en andel av reisene på 11.7%, noe som er høyere enn både Vik (4.7%) og Fevik (4.3%). Eide er også funnet til å ha sterkere bånd til Bergemoen (8.1%) enn Østerhus (5.5%), mens det er en relativt lav andel av turene som er knyttet til Froland (1.2%), Arendal sentrum (5.2%) og Tvedestrand og områdene nordøst for Tvedestrand (3.4%).

Fra et bærekraftighets-perspektiv fremstår Eide som området med lavest potensial i Grimstad kommune. Området har lunge avstander til de øvrige områdene samtidig som reisestrømmene for Eide er spredt over mange områder, noe som vil gjøre det vanskelig å utforme et treffende kollektivtilbud.

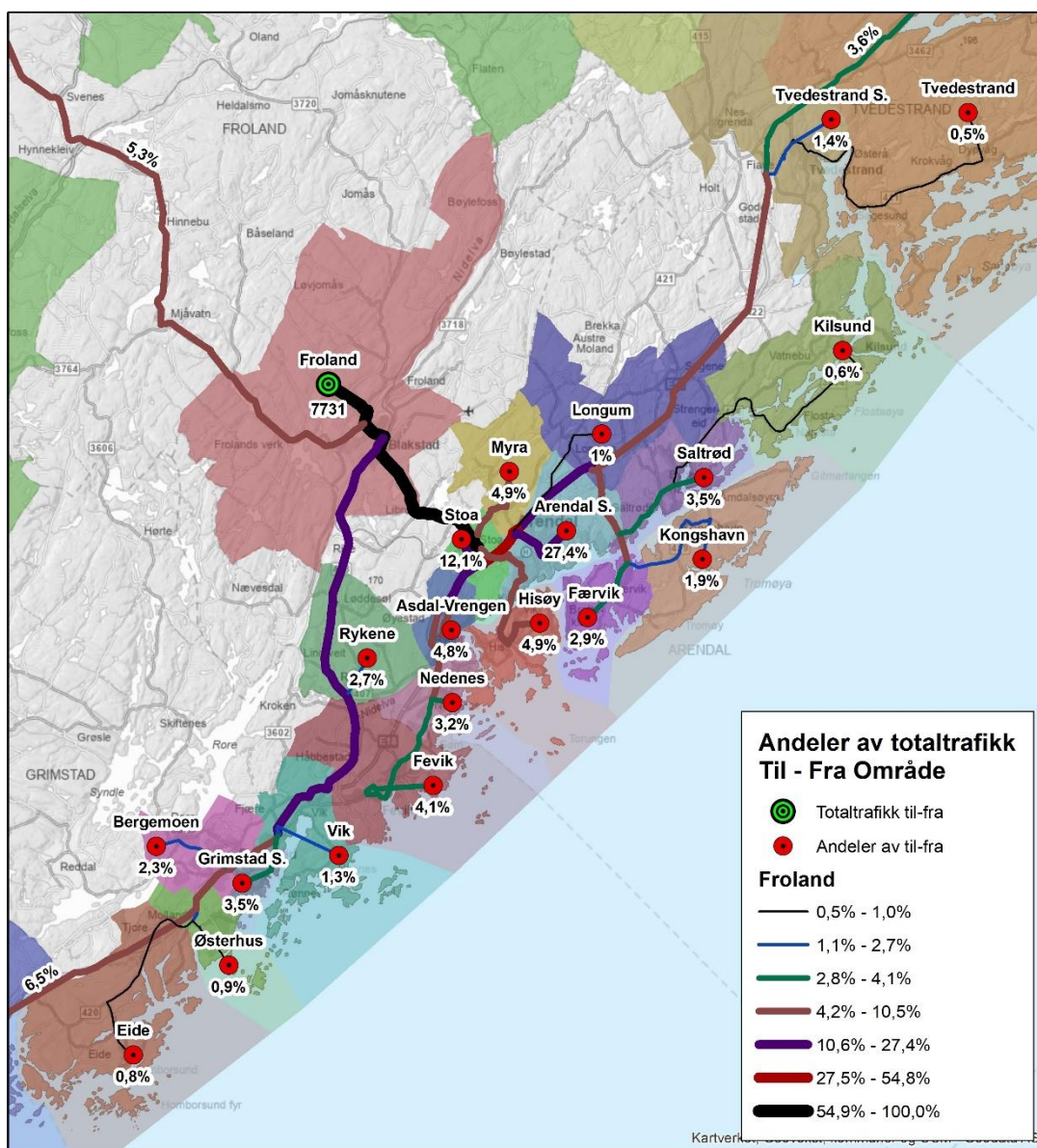


Figur 26: Reisestrømmene tilknyttet Eide fra mobildataene

5.5 Reisemønster for Froland kommune

Figur 27 viser at området Froland er estimert til å ha ca. 7730 daglige turer til-fra de øvrige områdene (og et Co2-utslipp på 46 tonn per dag). Figuren visere videre at Froland er sterkt knyttet mot Arendal Kommune, hvor sonerelasjonen til Arendal sentrum utgjør 27.4% av de totale turene, mens 17% av turene er knyttet til Stoa og 4.9% til Myra. For de øvrige områdene er reisene til fra Froland relativt jevnt fordelt, og det er ingen av områdene som skiller seg spesielt ut, hvor sterkeste strømmene er knyttet til Hisøy (4.9%), Asdal-Vrengen (4.8%) og Fevik (4.1%). Figuren viser videre at Froland i liten grad er knyttet til Grimstad og Tvedestrand, mens det er relativt sterke bånd til områdene sør for Grimstad (6.5% av totaltrafikken).

Med henhold til bærekraft fremstår Froland-området som et område med begrenset forbedringspotensial. Reiselengdene til de øvrige områdene er såpass lange at sykkeltilbøyeligheten vil være veldig lav, samtidig som det er svært spredte reisestrømmer som vil være vanskelig å tilpasse et kollektivtilbud (med unntak av Stoa og Arendal Sentrum)

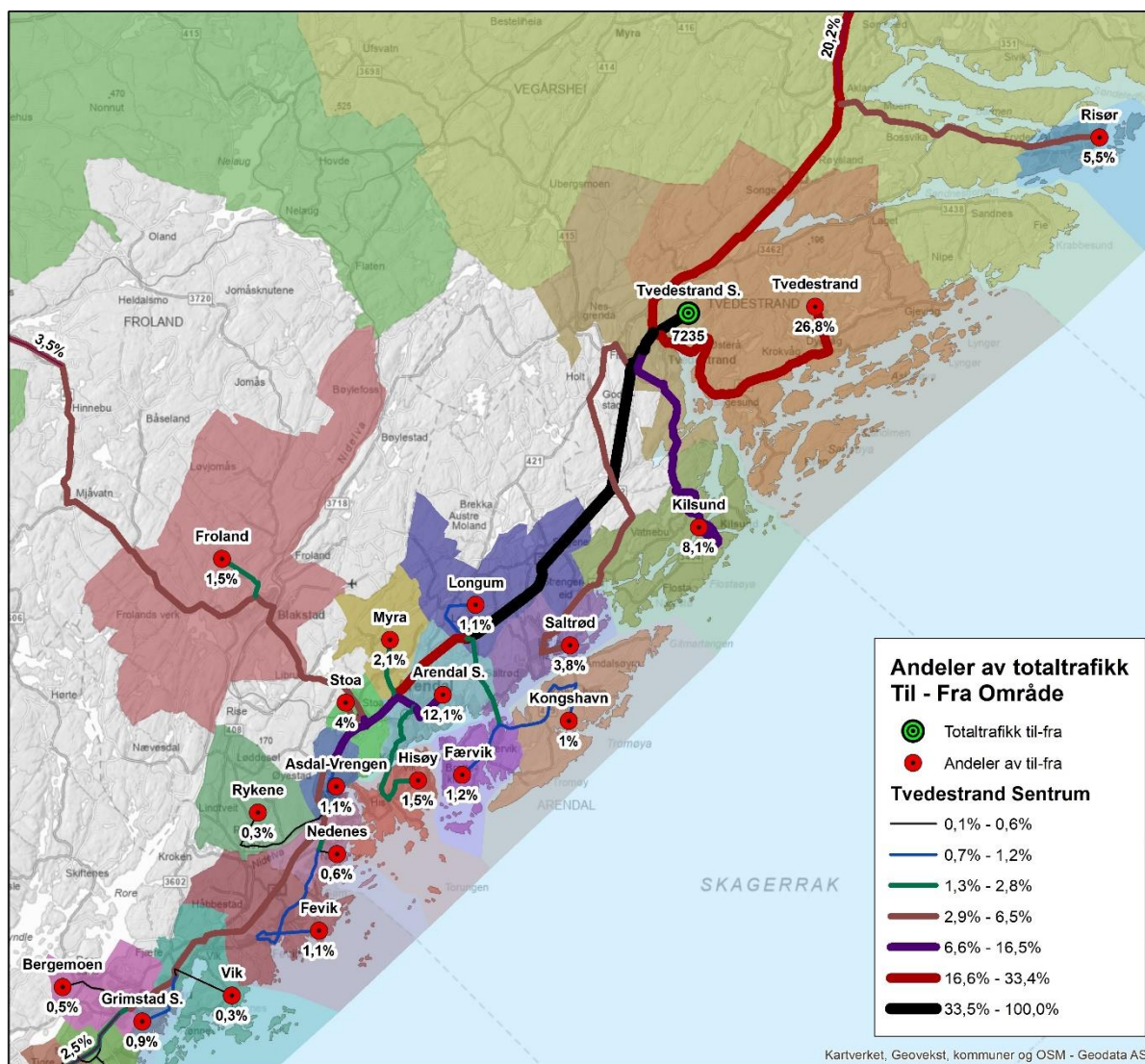


Figur 27: Reisestrømmene tilknyttet Froland fra mobildataene

5.6 Reisemønster for Tvedestrand Sentralt

Figur 28 viser at det er estimert å forekomme ca. 7235 daglige turer mellom Tvedestrand sentralt og de øvrige områdene (hvor disse gir et daglig Co2-utslipp på 47 tonn). Fra figuren kan man se at Tvedestrand sentralt i liten grad er knyttet til de øvrige kommuner i Arendals-regionen ettersom mer enn 50% av de totale reisene er knyttet til det øvrige Tvedestrand (26.8%), Risør (5.5%) og området nord for Tvedestrand (20.2%). Med henhold til områdene innenfor Arendals-regionen er det Arendal sentrum som dominerer (12.1%), mens også Stoa (4%) og Kilsund (8.1%) er sentrale reisestrømmer. Reisestrømmene til Froland (1.5%), Grimstad kommune (2.8%) og området sør for Grimstad (2.5%) er av begrenset omfang.

Med henhold til bærekraft tegner Figur 28 et bilde av et område som er svært bilbasert, og som det vil være vanskelig å få over på andre reisemåter ettersom det er generelt svært lange reiseavstander kombinert med svært spredte reisestrømmer.



Figur 28: Reisestrømmene tilknyttet Tvedestrand Sentrum fra mobildataene

Sammendrag Reisestrømmer

I gjennomgangen av trafikken, trafikkarbeidet og reisestrømmene tilknyttet storsonene er det presentert store mengder data. Gjennomgangen av reisestrømmene har vist at Arendals-regionen innehar et meget spredt reisemønster, hvor samtlige storsoner er preget av reisemønstre preget av høy spredning og lange avstander. Men for å få innsikt i graden av spredning, og måten dette slår ut på transportarbeidet, må antallet reiser, trafikkarbeidet og spredningen i turer settes inn i en felles sammenheng. For å oppnå en slik sammenheng, har vi valgt å kategorisere de ulike sonerelasjonene med henhold til størrelse, hvor størrelsene er målt i form av andeler av totaltrafikken til-fra sonene de er tilknyttet. I gjennomføringen av dette har vi redusert omfanget av analysene til å omhandle et analyseområde bestående av reisestrømmene tilknyttet storsonene innenfor Arendalsregionen, pluss nabokommunene Lillesand og Risør. For hver storson gir dette 22 mulige sonerelasjoner. Videre er det også gjennomført en sammenslåing av storsonene inn i fem områder basert på graden av sammenhengene sonene seg imellom. Fra kartleggingen av reisestrømmene fremstår det som at Arendalsregionen kan deles opp i følgende fem områder; (1) Storsonen Arendal Sentrum, (2) øvrige Arendal og Froland fratrasket Kilsund, (3) Grimstad Sentrum, (4) Øvrige Grimstad og Lillesand, samt (5) bestående av storsonene i Tvedestrand, Kilsund og Risør. Resultatet av analysene er vist i Tabell 14, som viser antallet reisestrømmer tilknyttet hvert område som er innenfor ulike størrelseskategorier, andelen av totaltrafikken fra hver kategori (blå prosent-tall i parentes), og andel av trafikkarbeidet (røde prosent-tall i parentes).

Tabell 14: Antallet sonerelasjoner innenfor ulike størrelseskategorier, andeler av totaltrafikk og trafikkarbeid

Andeler av totaltrafikk	Arendal Sentrum	Øvrige Arendal & Froland	Grimstad Sentrum	Øvrige Grimstad & Lillesand	Tvedestrand, Kilsund & Risør
0-4 %	12 (20%) (43.4%)	168 (26.8%) (46%)	15 (20.5%) (38.5%)	94 (21.1%) (37.7%)	72 (23.9%) (36.8%)
4-8 %	6 (38%) (30.8%)	48 (27.4%) (21.7%)	3 (21.3%) (22.8%)	21 (30.1%) (26.3%)	8 (15.3%) (17.3%)
8-12 %	4 (42%) (25.7%)	13 (9.8%) (8.4%)	2 (23.4%) (21.9%)	8 (9.9%) (12.1%)	3 (7.7%) (4.7%)
12-16 %	0 (0%) (0%)	2 (2.1%) (1.8%)	2 (34.7%) (16.8%)	5 (11.1%) (8.2%)	2 (11.5%) (8.6%)
16-20 %	0 (0%) (0%)	1 (0.8%) (0.9%)	0 (0%) (0%)	3 (9.1%) (9.6%)	5 (11.1%) (17.8%)
20-25 %	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)	1 (2.6%) (0.5%)	0 (0%) (0%)
25-30 %	0 (0%) (0%)	5 (14%) (9.4%)	0 (0%) (0%)	3 (16.2%) (5.6%)	1 (15.3%) (7.3%)
30-35 %	0 (0%) (0%)	3 (9.8%) (6.4%)	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)
35% +	0 (0%) (0%)	2 (9.4%) (5.4%)	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)	1 (15.3%) (7.3%)
Totale reisestrømmer	22	242	22	135	92

I Tabell 14 er altså alle reisestrømmene tilknyttet hvert område blitt kategorisert med henhold til andeler av totaltrafikken. For området bestående av storsonen for Arendal Sentrum (som da reflekterer reisestrømmene vist i Figur 10), viser Tabell 14 at området er tilknyttet totalt 22 andre områder (altså 22 sonerelasjoner innenfor analyseområdet). Av disse er 12 veldig små reisestrømmer som alle utgjør under 4% av totalen, 6 litt større reisestrømmer med andeler på mellom 4 og 8%, mens det er 4 «store» reisestrømmer som alle har andeler på mellom 8 og 12% av totaltrafikken (disse er strømmene tilknyttet Hisøy, Stoa, Færvik og Saltrød). Ser man så på andelen av de totale turene til-fra sonen (blå tall i parentes) for de ulike størrelseskategoriene, viser tabellen at de 12 minste strømmene står for 20% av turene, de neste 6 for 38%, mens de fire største strømmene utgjør 38.5% av reisene. Ser man derimot på andelen av trafikkarbeidet

5.7 Reisemønstreanalyser for sentrale veger

En meget nyttig funksjon som kommer med transportmodellen (RTM) er at man kan velge ut vegstrekninger og få skapt såkalte «Selected Link» (SL)-plotts som viser hvor trafikken på strekningen er estimert å komme fra. I og med at man i gjennomføringen av mobilitetskartleggingen av Arendals-regionen har knyttet mobildataene til transportmodellen for Arendalsregionen, kan man dermed benytte SL-funksjonen til å spore hvor trafikken (ifølge mobildataene) på utvalgte strekninger er estimert å komme fra.

Som en del av analysen har vi gjennomført en slik kartlegging av tre sentrale vegstrekninger i Arendal; Kystveien, Vesterveien og Langsæveien sør for E18. For alle tre vegstrekningene var det veldig gode treff mellom den estimerte trafikken fra mobildataene og trafikken i tellepunktene. Det er derfor en god sannsynlighet for at den estimerte trafikken gir et relativt representativt bilde av de faktiske trafikkstrømmene på de ulike strekningene.

I det følgende viser vi hvor trafikken på de tre vegstrekningene er estimert å ha kommet fra i 2019.

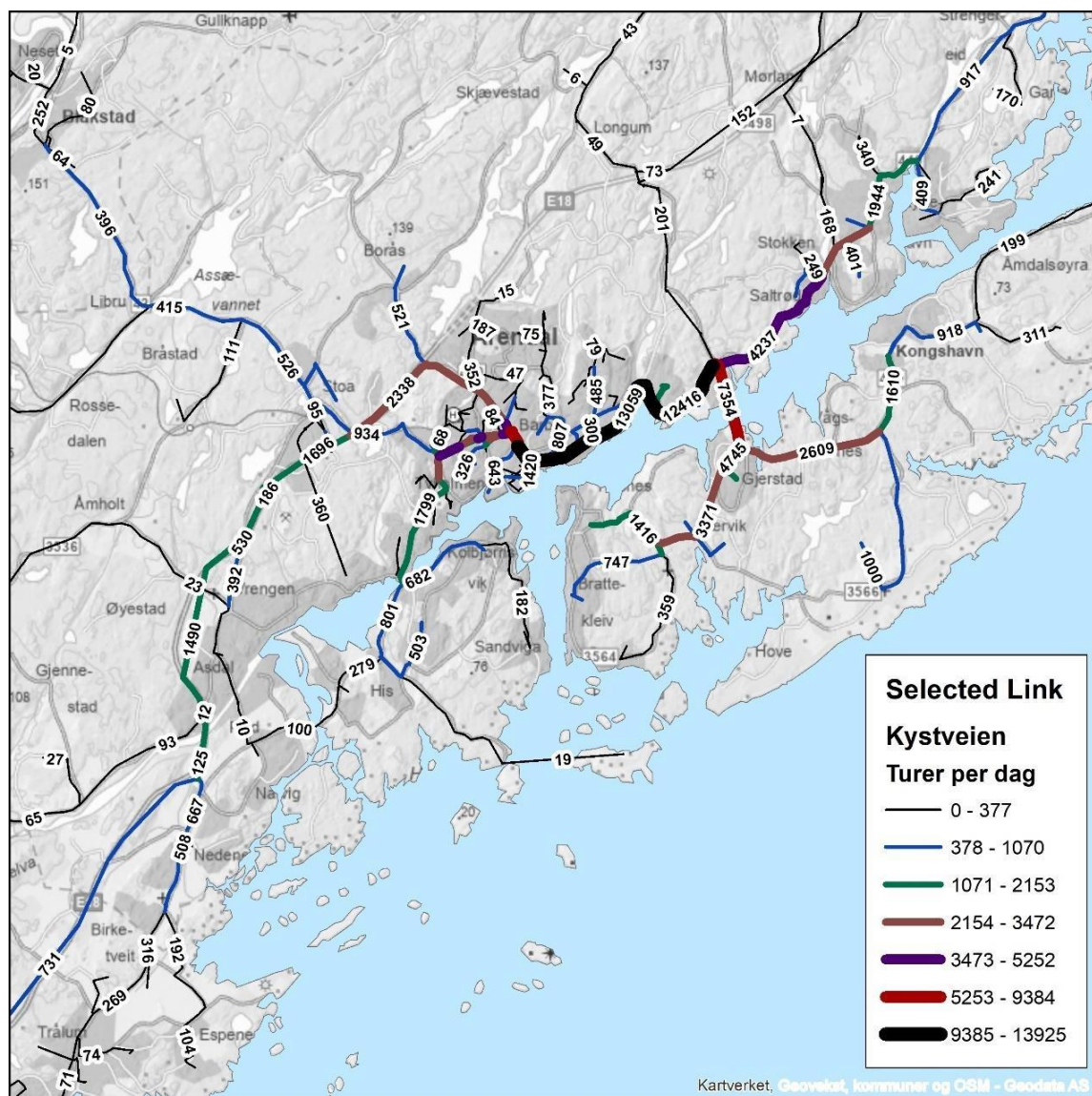
Kystveien

Figur 29 viser SL-plottet for Kystveien basert på mobildataene. I valg av analysepunkt valgte vi å benytte strekningen på Kystveien før krysset mot Gamle Songevei slik at vi både fikk med trafikken fra Kystveien som tar av mot Gamle Songevei, og som fortsetter videre langs Kystveien. Som det kommer frem fra figurens tegnforklaring er det en makstrafikk på Kystveien på 13925 daglige reiser (i valgt punkt på Kystveien), hvorav ca. 13060 reisende fortsetter videre på Kystveien. I nærliggende tellepunkt (Mortensto) er det en observert trafikk i 2019 på 13485 daglige reiser i samme periode.

Ser man så på hvor trafikken skal viser figuren at ca. 1800 av turene kjører igjennom Arendal sentrum og ned Vesterveien, rundt 2340 turer kjører gjennom sentrum via Langsæveien, mens rundt 930 kjører opp Frolandsveien. Samlet innebærer dette at gjennomtrafikken i sentrum utgjør ca. 5170 daglige turer (som utgjør ca. 40% av totaltrafikken). For estimatet av gjennomtrafikken er det noe usikkerhet knyttet til spesielt trafikken via Langsæveien og Frolandsveien, hvor estimatet for disse muligens er noe høyt. Det er mulig at deler av denne trafikken heller reiser via ny veg mellom Krøgenes og E18.

Angående de underforliggende reisestrømmene, viser figuren at ca. 7350 stammer fra Tromøy via Tromøybrua, mens ca. 4240 kommer øst fra eller via Saltrød.

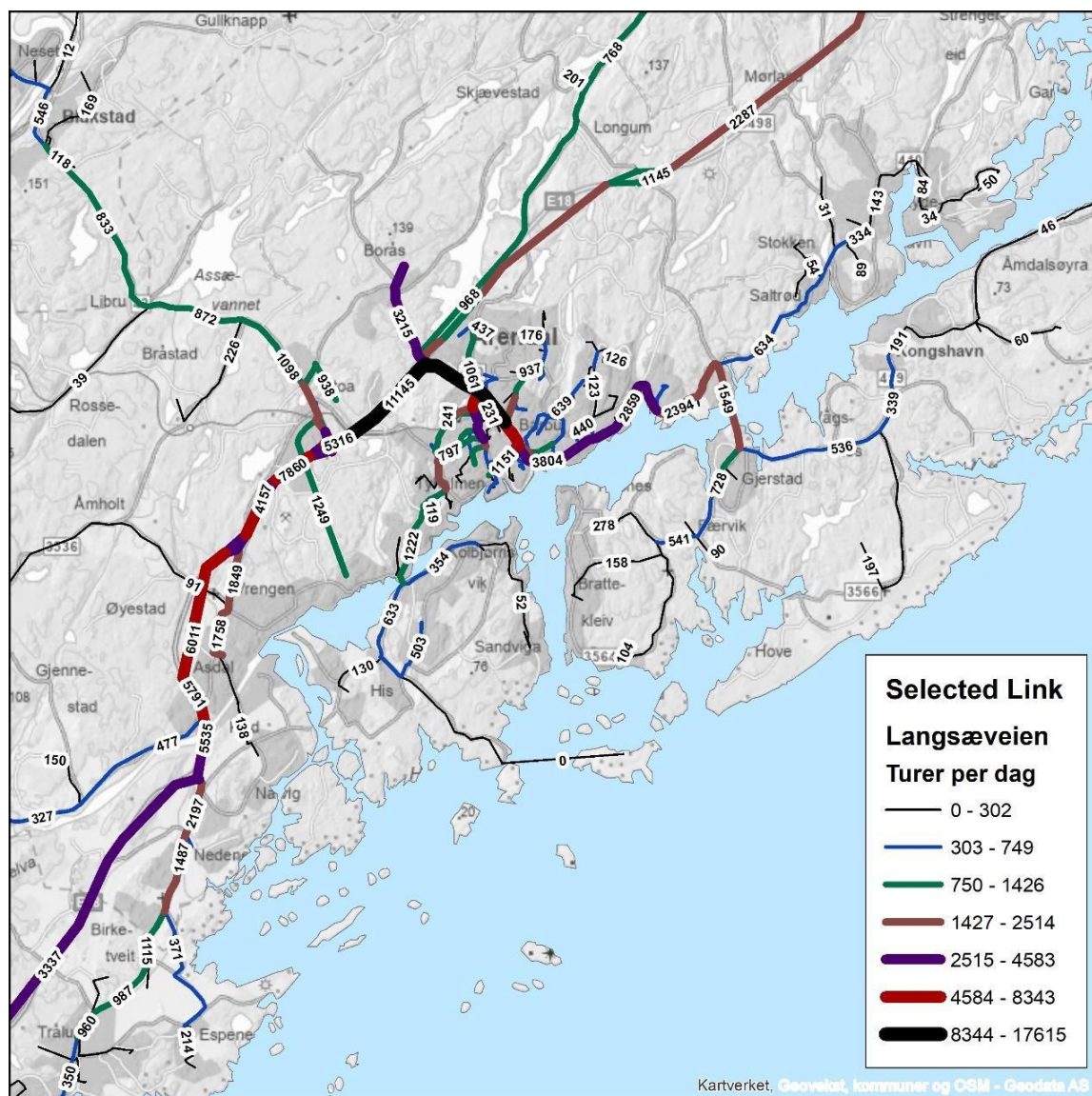
Med henhold til potensialet for bærekraftig transport, peker resultatene i Figur 29 mot at trafikken i Kystveien i stor grad består av lange og mellom-lange reiser. Sykkelpotensialet for reisene er derfor begrenset, og eventuell overføring av trafikk til bærekraftig transport vil i hovedsak komme i form av kollektivbruk. En evaluering av kollektivpotensialet gjennomføres i avsnitt 4.5.1.



Figur 29: SL-plott for Kystveien

Til og fra E18 i Arendal

Figur 30 viser et SL-plott for trafikken på Langsæveien sør for E18. I valgt punkt er det en trafikk fra mobildataene på 17615 daglige reiser, mens i nærliggende tellepunkt (Harebakken) er det observert 17158 reiser i samme periode. Det er altså et godt samsvar mellom trafikken gitt av mobildataene og trafikken i tellepunktet. Angående hvor trafikken kommer fra viser figuren at ca. 11150 av reisene kommer fra E18 retning sør mot Stoa, ca. 3215 kommer fra Myra-området, mens ca. 970 turer kommer fra Molandsveien, og de resterende ca. 2290 turene kommer fra E18 retning Nordøst. Med henhold til gjennomtrafikken i Arendal sentrum er det anslått at ca. 2390 av turene kjører Kystveien, mens ca. 1120 turer kjører Vesterveien.

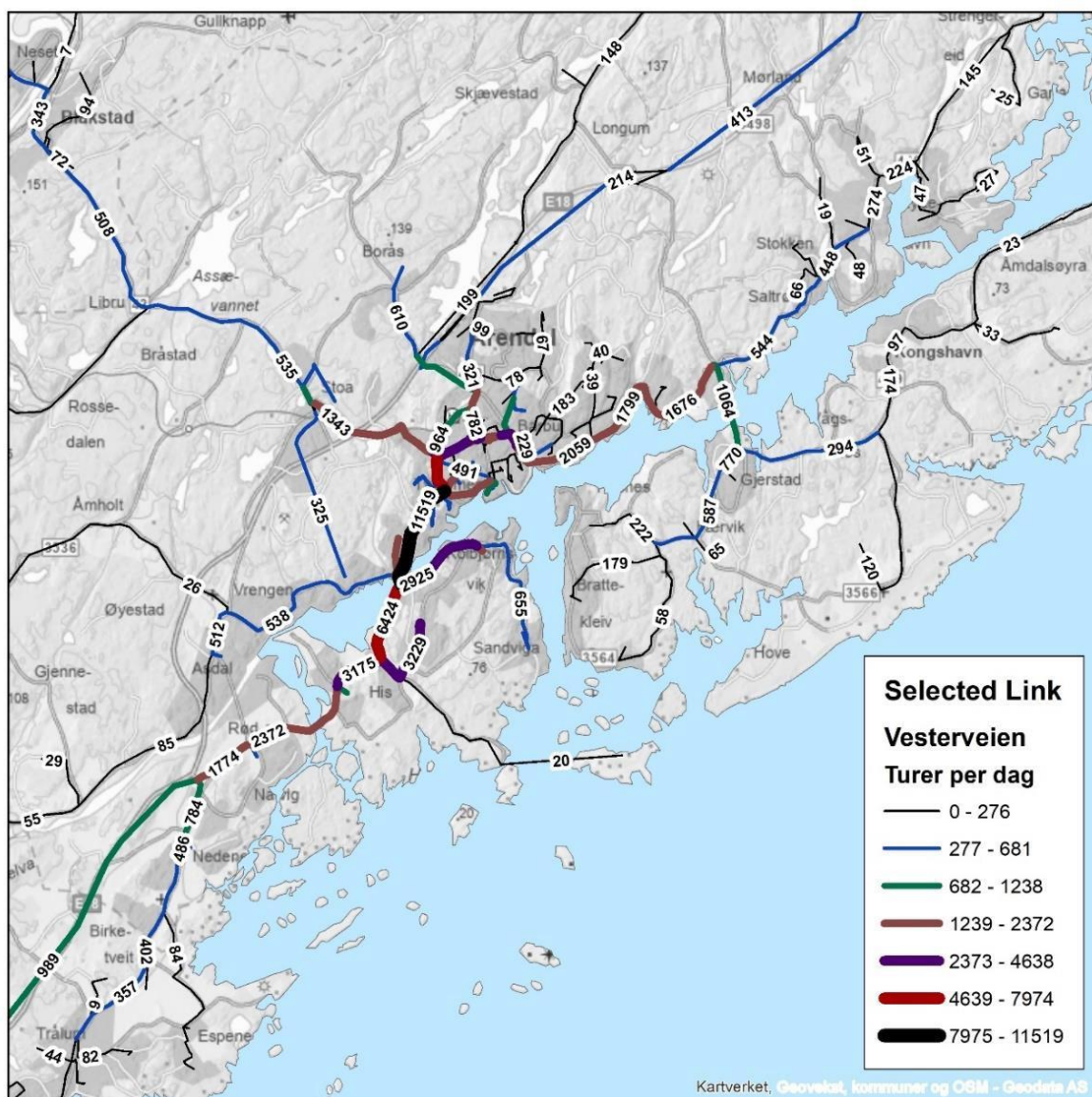


Figur 30: SL-plott for Langsæveien

Resultatene i Figur 30 indikerer at trafikken via Langsæveien (som for Kystveien) er i hovedsak Lange og mellom-lange reiser. Unntakene er trafikken fra Myra og Stoa-områdene. For overføring av trafikk til bærekraftige transportmidler er det spesielt trafikken til Myra som skiller seg ut (ettersom dette er mange reiser med høyt sykkel-potensial). For reisene tilknyttet de øvrige områdene vil det i hovedsak være overføring til kollektiv som utgjør alternativet.

Vesterveien

Figur 31 viser SL-plott for Vesterveien. Som det kommer frem fra figuren er det estimert fra mobildataene en trafikk på strekningen på ca. 11520 daglige reiser. I nærliggende tellepunkt er det observert en trafikk på 12175 på strekningen i 2019, noe som indikerer bra sammenheng mellom mobildata-estimat og telling.



Figur 31: SL-plott for Vesterveien

Ser man så på fordelingen av trafikken i Vesterveien viser figuren at hovedmengden av turene skal til selve Arendal sentrum. Det er noe gjennomtrafikk i form av ca. 1340 turer på Frolandsveien og ca. 1800 turer på Kystveien, men utover dette er de øvrige gjennomkjøringene av små størrelser. Angående hvor trafikken kommer fra, viser figuren at majoriteten kommer fra Hisøy (ca. 6100 turer), men at det også kommer rundt 2370 turer fra områdene sørvest for Vippa bru.

Med henhold til overføring til bærekraftige reisemidler, innebærer resultatene i Figur 31 at Vesterveien er strekningen med høyest potensial av de tre hovedfartsårene til Arendal Sentrum. Store deler av trafikken er tilknyttet Hisøy, noe som innebærer et høyt potensial for overføring til både sykkel (korte avstander) og kollektiv. Angående kollektivpotensialet diskuteres dette nærmere i avsnitt 4.5.1

5.8 Sammenheng mellom reisestrømmer og reisetider med kollektiv og sykkel

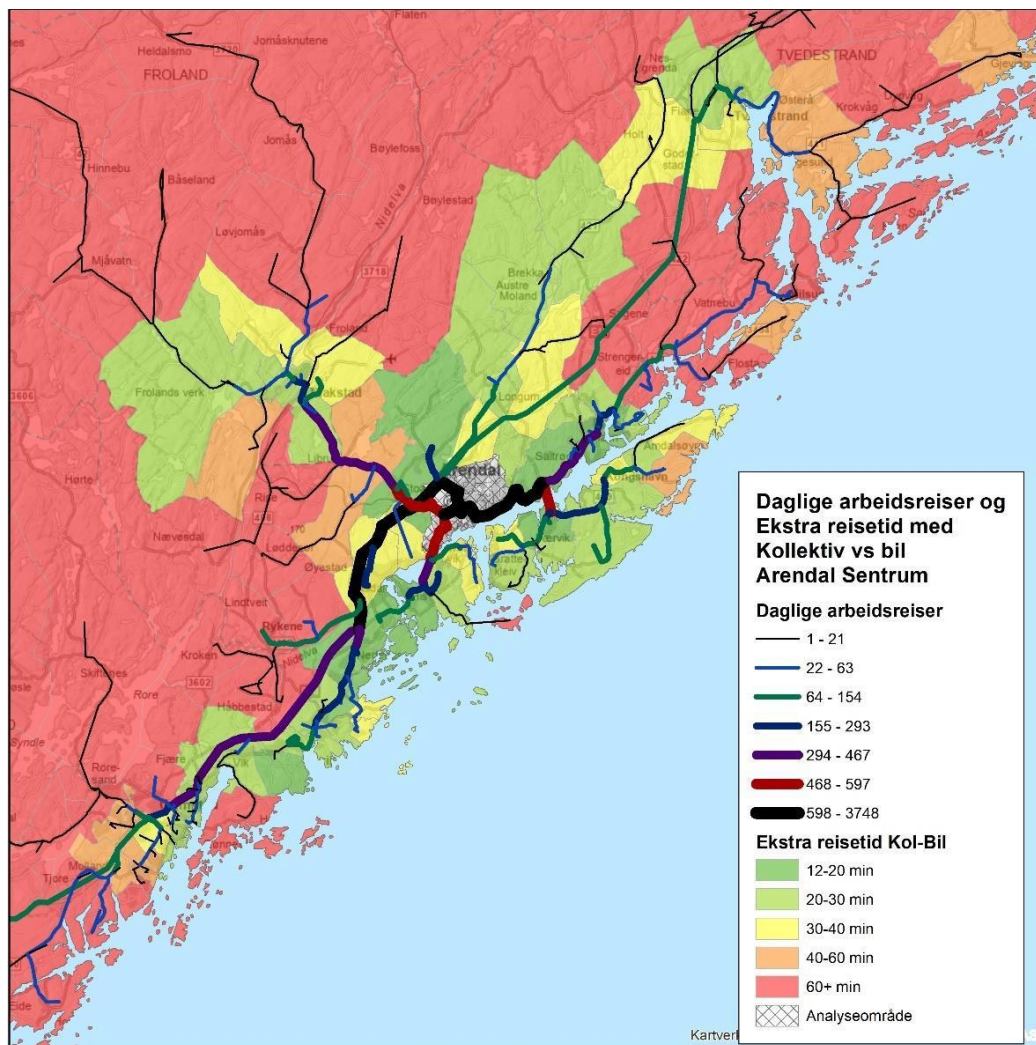
Blant spørsmålene som man står ovenfor i evalueringen av reisestrømmene tilknyttet Arendalsregionen, er knyttet til den lave kollektivandelen i regionen. Som vist i Tabell 6, er det en relativt lav kollektivandel for alle kommunene i Arendalsregionen. I et forsøk på å gjøre en evaluering av hvorfor kollektivandelene er såpass lave gjennom bruk av mobildataene, har vi utviklet en applikasjon som kobler sammen reisestrømmene til utvalgte områder med reisetidene til de samme områdene med bil, gange, sykkel og kollektiv. I disse reisetidene inngår dør-til-dør reisetid, noe som innebærer at total reisetid med kollektiv består av total gangtid, ventetid, byttetid og ombordtid.

Ettersom man her ønsker å se på reisene til områder som er sammensatt av flere grunnkretser (som f.eks. Arendal Sentrum), er reisetidene fra hvert avreisepunkt representert ved vektete gjennomsnitt. Dette innebærer at reisetiden til hver destinasjons-grunnkrets i analyseområdet fra hver avreise-grunnkrets, er vektet med andelene av turene destinasjons-grunnkretsen har av de totale reisene til analyseområdet fra avreisegrunnkretsen. Dette sørger for at den gjennomsnittlige reisetiden til området i sin helhet fra hver avreisegrunnkrets blir mest mulig reflekterende av de faktiske reisetidene til analyseområdet.

I analysen av sammenhengene har vi begrenset omfanget til å se på arbeidsreisene i rushtid, reisetidene med kollektiv og sykkel, samt ekstra reisetid med kollektivt relativt til bil. Vi har valgt å benytte dette som analysetema ettersom reisemiddelbruken til arbeidsreisene på mange måter legger premisen for reisemiddelbruken på mange av de øvrige turene (i turkjedene), samtidig som kollektivtilbudet er best i rushtid. Her bør det ellers nevnes at det vil være noe usikkerhet tilknyttet reisetidene med kollektiv, hvor usikkerheten er størst for de som er estimert til å ha høyest reisetid. Årsaken til dette er at det er vrient å beregne ventetid for holdeplassene som har svært få avganger per time.

Arendal Sentrum

Sammenhengene mellom antallet arbeidsreiser fra hver grunnkrets til Arendal sentrum, og ekstra reisetid fra å reise med kollektivt relativt til bil er vist i Figur 32. I figuren angir tykkelsene på vegstrekingene antallet arbeidsreiser til Sentrums-sonen fra de ulike områdene, mens fargekodene indikerer ekstra reisetid med kollektiv versus bil. Mørkegrønn farge angir altså at det er en ekstra reisetid med kollektiv versus bil på 12-20 minutter, mens mørkerød indikerer en ekstra reisetid på 60 minutter eller mer.



Figur 32: Sammenheng mellom arbeidsreiser til Arendal Sentrum og ekstra reisetid med kollektiv vs. bil

Figuren indikerer at det for det meste er et godt kollektivtilbud for reisene til Arendal sentrum for de absolutt fleste av de omkringliggende områdene. Sett opp imot reisestrømmene tilknyttet Arendal sentrum vist i Figur 10, fremstår det fra Figur 32 at de fleste av områdene som utgjør hovedstrømmene til Arendal sentrum har en ekstra reisetid med kollektiv versus bil på mellom 20 og 40 minutter. Støtte for dette finner vi i Tabell 15, som viser antallet arbeidsreiser til Arendal sentrum som faller inn under ulike reisetids-kategorier med kollektiv og sykkel.

Tabell 15: Antallet arbeidsreiser til Arendal sentrum innenfor ulike reisetidsintervaller med kollektiv og sykkel

Reisetider	Reiser innenfor Kollektiv-reisetid	Reiser innenfor Sykkel-reisetid	%-andel av kollektiv-reisene	%-andel av Sykkel-reisene
<= 10 Min	0	0	0.0 %	0.0 %
10-20 Min	18	923	0.5 %	26.1 %
20-30 Min	878	847	24.8 %	23.9 %
30-40 Min	581	761	16.4 %	21.4 %
40-60 Min	1276	299	36.0 %	8.5 %
> 60 Min	791	714	22.3 %	20.1 %

Tabellen viser at det er ingen av arbeidsreisene som faller inn under reisetidskategoriene under 10 min, mens det er bare 18 arbeidsreiser som har en reisetid med kollektiv på under 20 min. Årsaken til dette ligger nok mye i at det er tatt utgangspunkt i dør-til-dør reisetid, noe som innebærer at man skal bo svært nær avreise-stasjonen, og arbeide svært nær endestasjonen for at man skal rekke å gjennomføre reisen på under 20 minutter. Når det kommer til reisetidskategoriene med kollektiv på 20-30 minutter og 30-40 minutter ser man at antallet arbeidsreiser gjør et hopp, hvor det er ca. 25% som har en reisetid på under 30 min, mens totalt ca. 42% av alle arbeidsreisene har en reisetid med kollektiv på under 40 minutter. Gitt usikkerhetene tilknyttet beregningen av ventetiden kan det fort vise seg at andelen med reisetider under 40 min er en del høyere.

Basert på resultatene gitt i Tabell 15 kan man da konkludere, men en god grad av sikkerhet, i at Arendal Sentrum har et kollektivtilbud som på en god måte knytter sammen sentrumsområdet med de omkringliggende områdene som står for hovedstrømmene av trafikkbelastningen. Gjennom å så kunne trekke denne konklusjonen, nærmer vi oss det som reflekterer den mest sannsynlige årsaken til den lave kollektivbruken i Arendalsregionen. Dette værende seg at tilgjengeligheten med kollektiv til sentrumsområdet fremstår som god, men at den likefullt ikke evner konkurrere med tilgjengeligheten med bil med henhold til reisetider. For setter man opp resultatene fra Tabell 15 mot resultatene fra Figur 32, og tar hensyn til at estimert ekstra reisetid for kollektiv er noe over-estimert, indikerer dette at man i de aller fleste områdene har en tidsbesparelse fra å benytte bil versus kollektiv på mellom 20 og 40 minutter. Tar man utgangspunkt i samme tidsbesparelse på hjemreisen utgjør altså dette en samlet tidsbesparelse per dag på 40 til 80 minutter. Samlet over 260 yrkesdager utgjør dette en total tidsbesparelse på mellom 14-28 dager (antar 12 timer per dag) per år.

Det neste spørsmålet er da hva man kan gjøre med situasjonen. For å få et innblikk i egenskapene til kollektivtilbudet har vi gjennomført en analyse av hvor store andeler av de totale reisetidene med kollektiv som kommer i form av gangtid til- og fra stasjonene og ventetiden ved holdeplass og bytte-holdeplass (resterende tid er da ombordtid). Ettersom det er størst usikkerhet tilknyttet ventetidene til områdene med dårligst avgangsfrekvens, har vi begrenset analysen til å se på analysene hvor ekstra reisetid med kollektiv vs. Bil er på maksimalt 45 minutter. Andelene som gang og ventetid utgjør av total reisetid fra hvert område til destinasjonene i sentrum er vist i Figur 33.

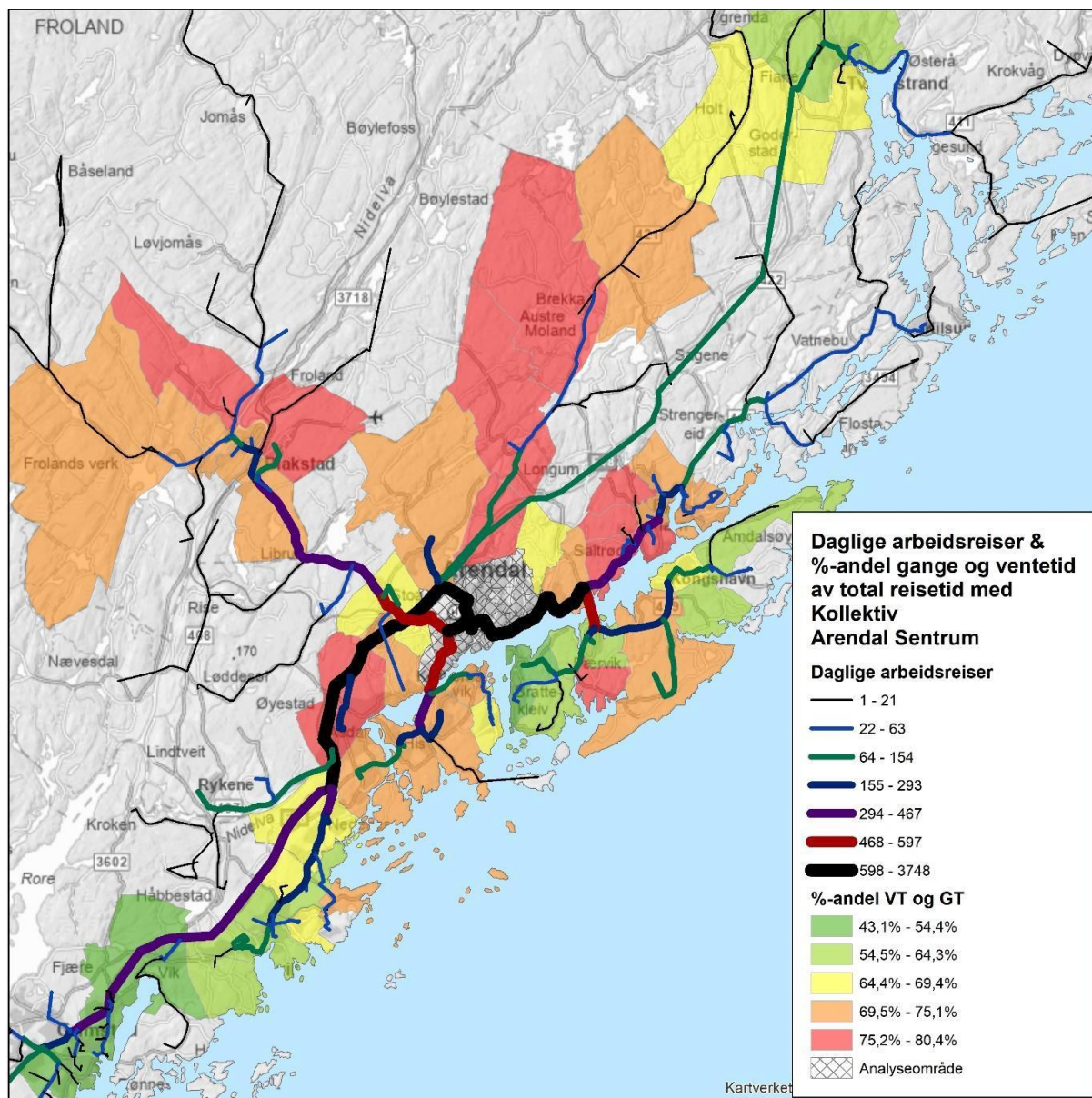
Hovedfunn fra figuren:

- gange og ventetid utgjør ca. 50% for Grimstad Sentrum, Vik, Fevik og Færvik-området.
- For Saltrød, Hisøy, Asdal-Vrengen, Froland osv. utgjør gange og ventetid mer enn 60%.

Med henhold til reisestrømsanalysene for de utvalgte vegstrekingene i avsnitt 4.4, her med særlig vektlegging på trafikken på Kystveien i avsnitt 4.4.1 og Vesterveien i avsnitt 4.4.3, peker disse mot et ikke ubetydelig forbedringspotensial tilknyttet spesielt Hisøy (for Vesterveien), Asdal-Vrengen (for Vesterveien og avkjøring E18) og Saltrød (for kystveien). Gitt andelene av turene fra disse områdene på de tre vegstrekingene (som vist i Figur 29, Figur 30 og Figur 31), fremstår det som sannsynlig at en forbedring i frekvens vil kunne gi en overføring av reiser fra bil til kollektiv.

Som det kommer frem fra resultatet ovenfor vil det være eksempler på situasjoner hvor endringer i rutetilbudet har en mulighet for å gi en overføring til bærekraftig reisemidler, men når det kommer til hvordan dette skal gjennomføres er det fortsatt en del usikkerhetsmomenter. Blant disse er det forhold at gang-tiden fortsatt vil utgjøre en betydelig del av den totale reisetiden med kollektiv. Dette peker mot at effekten av å øke frekvensen på avgangene i mange tilfeller kan

være begrenset med mindre man også endrer på rutetilbudet slik at gangtiden og byttetiden reduseres.

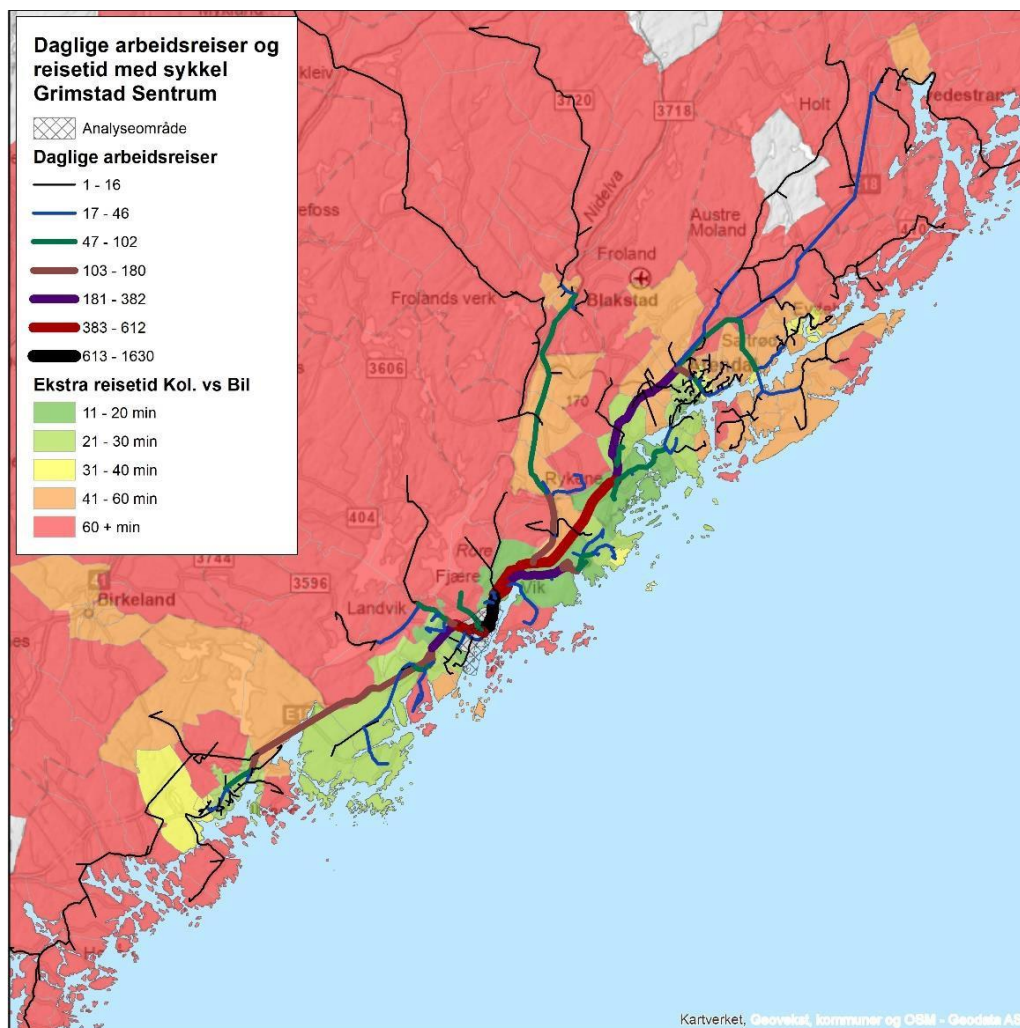


Figur 33 Andelen ventetid og gangtid av total reisetid med kollektiv fra hvert område til området Arendal Sentrum

Spørsmålet dette bringer er om man også bør vurdere alternative kollektivløsninger for Arendalsregionen, og om det finnes tilnærminger som kan bidra til å dekke reisenebehovene tilknyttet de mange små reisestrømmene innenfor regionen. En mulighet kan her bestå av å benytte den nye informasjonsteknologien til å utforme et behovsbasert kollektivsystem. Tester fra Oslo (Rosabuss) og Kristiansand har vist lovende resultater for bestillingsbaserte løsninger. Gitt enn app-basert løsning for bestilling av transport i rushtid, hvor man kan bli plukket opp ved døren (eller avtalt sted) til gitt tid, og sluppet av ved ønsket plass, vil man mulig kunne redusere gange og ventetiden betydelig. Hvorvidt dette er tilfelle, er utenfor omfanget av denne rapporten.

Grimstad Sentrum

Figur 34 viser tilsvarende sammenhenger mellom ekstra reisetid med kollektiv versus bil til Grimstad sentrum som vist i Figur 32 i analysen av sammenhengene for Arendal Sentrum i avsnittet ovenfor. Tykkelsene på vegstrekingene angir altså antallet arbeidsreiser til Grimstad Sentrum, mens fargeplottet i bakgrunnen angir ekstra reisetid. På tilsvarende vis som i analysen for Arendal Sentrum angir mørkegrønn farge en ekstra reisetid med kollektiv versus bil på mellom 10 og 20 minutter, mens rød representerer en ekstra reisetid på mer enn 60 minutter.



Figur 34: Sammenheng mellom arbeidsreiser til Grimstad Sentrum og ekstra reisetid med kollektiv vs. bil

Figur 34 viser at kollektivtilbudet til Grimstad sentrum i stor grad knytter området sammen med hovedstrømmene av arbeidsreisene fra de øvrige områdene. Her spesielt for langs traseen fra Vik til Arendal Sentrum, men også mot sentrum av Lillesand, Froland og Tvedestrand. Ser man så på antallet reiser som faller innenfor de ulike reisetidene med kollektiv og sykkel vist i Tabell 16, viser denne i stor grad at reisetidene til Grimstad følger de samme tendensene som for Arendal Sentrum. Rundt 40-50% av arbeidsreisene kommer fra områder som har en total reisetid med kollektiv på under 40 minutter, hvor antallet arbeidsreiser som har tilsvarende reisetid med sykkel er gjennomgående høyere innenfor alle reisetids-kategoriene.

Tabell 16: Antallet arbeidsreiser til Grimstad sentrum innenfor ulike reisetidsintervaller med kollektiv og sykkel

Reisetid	Reiser innenfor Kollektiv-reisetid	Reiser innenfor Sykkel-reisetid	%-andel av kollektivreisene innenfor reisetid	%-andel Sykkelreise innenfor reisetid
<= 10 Min	0	111	0.0 %	7.4 %
10-20 Min	111	385	7.4 %	33.2 %
20-30 Min	381	281	32.9 %	52.0 %
30-40 Min	199	142	46.2 %	61.5 %
40-60 Min	230	149	61.6 %	71.4 %
> 60 Min	575	427	100.0 %	100.0 %

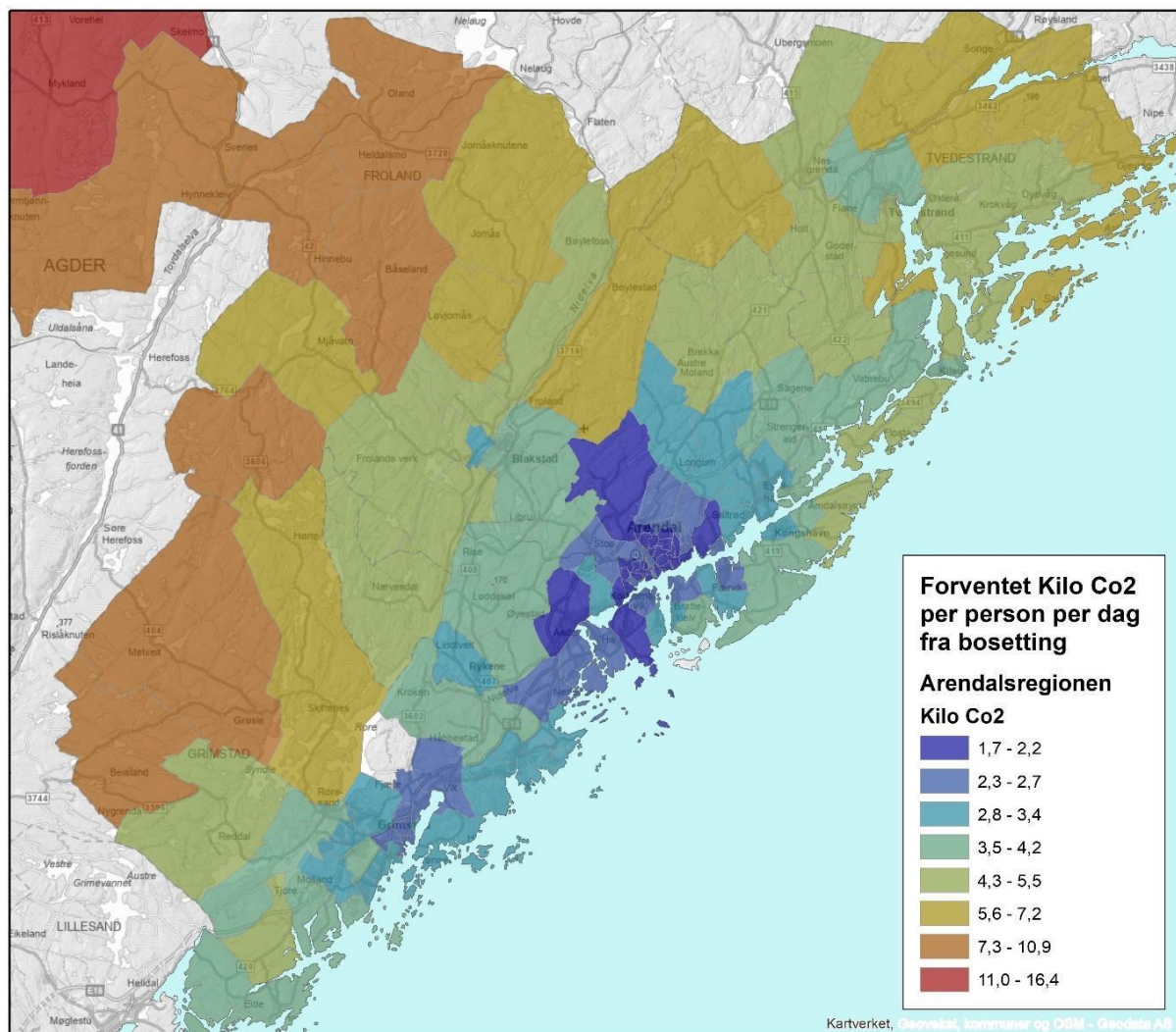
Ettersom man observerer de samme tendensene for Grimstad sentrum som i analysen av Arendal sentrum, blir det naturlig å trekke de samme konklusjonene. Det å øke kollektivbruken til Grimstad sentrum kan vise seg å bli vanskelig å gjennomføre gitt reisetids-besparelsene man oppnår gjennom å benytte bil. Skal man lykkes med å få til en overføring til bærekraftig reisemidler, vil det være sannsynlig at man for Grimstad, som funnet for Arendal, må få utformet helhetlige løsninger som er tilpasset de ulike reiseprofilene til de omkringliggende områdene. Dette med henhold til både utforming av kollektivtransport, tilrettelegging for sykkel, fortetting og næringslivsutvikling, samt mulig innføring av bestillingstransport.

5.9 Arealbruk, Utslipp og Transportarbeid

Som en siste del av arealkartleggingen av Arendalsregionen er det gjennomført en analyse av de mulige transport- og utslippseffektene fra den framtidige arealbruken i regionen. Formålet med analysen har vært å benytte de estimerte reisemiddelfordelingene og reisestrømmene fra mobilitetskartleggingen til å si noe om de forventede effektene av boligbygging i regionens ulike områder.

I gjennomføringen av dette har Rambøll benyttet en metodikk hvor vi for hver grunnkrets i Arendalsregionen, har hentet inn reisestrømmene for selve grunnkretsen, og de seks nærmeste grunnkretsene målt i avstand på vegnettet. Reisestrømmene for disse syv grunnkretsene har så blitt slått sammen til å utgjøre en reisestrøms-profil for det omkringliggende området som angir de forventede destinasjonene til turene, reisemiddelfordelingene til turene etc. Disse reisestrøms-profilene er så blitt benyttet til å estimere hvor de bosatte fra en utbygging mest sannsynlig vil reise, hvordan de vil reise (reisemiddel) og avstandene til reisene. For å sikre at reisestrømmene er relatert til de som faktisk er bosatt i områdene (og ikke blir reflekterende av besøksreisene fra andre områder), er reisestrøms-profilene etablert gjennom bruk av mobildataene for arbeidsreisene fra hver grunnkrets, og hjem-reisene til fra samme grunnkretsene.

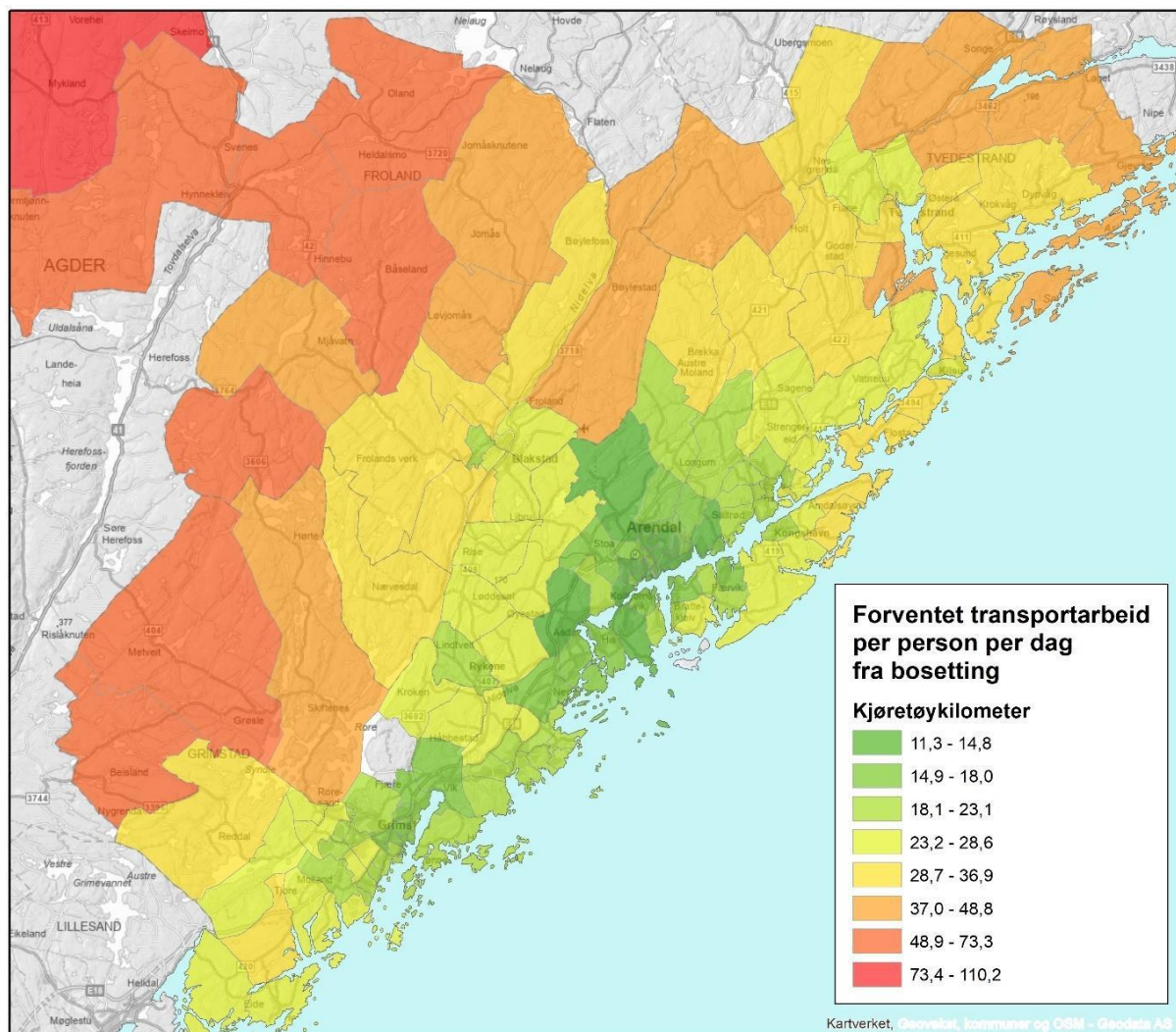
Basert på denne tilnærmingen er det følgelig blitt etablert estimer for det forventede transportarbeidet og de forventede utslippene per person for en hypotetisk bosetting i hver grunnkrets i regionen. Resultatene for forventet Co2-utslipp per person per grunnkrets er vist i Figur 35, mens forventet transportarbeid per person er vist i Figur 36.



Figur 35: Forventet Co2-utslipp fra bosetting for hver grunnkrets basert på nærliggende reisestrømmer

Figur 35 viser at det er beregnet forholdsvis store forskjeller i forventet Co2-utslipp fra en bosetting i de ulike områdene, hvor det i de mest ekstreme tilfellene er opptil ti ganger så mye utslipp i de verste sonene som i de beste sonene. Med henhold til nullvekstmålet viser figuren at man må bygge i de mest sentrumsnære områdene, hvor det er spesielt områdene i Arendal sentrum, deler av Tromøya, Hisøy, Asdal-Vrengen, Nedenes, Vik og Grimstad sentrum som skiller seg ut i mest positiv retning. Årsaken til dette ligger i reisestrømmene på områdenivå vist i avsnitt 4.2, hvor alle disse ble funnet til å ha reisestrømmer som i stor grad var knyttet til de nærliggende områdene, noe som i kombinasjon med høy bruk av bærekraftighets-andel i reisemiddelfordelingen (som vist i avsnitt 4.3), gir utslag i en lav andel bilreiser hvor disse i tillegg er forventet å være av relativt korte avstander.

Resultatene fra Figur 35 gjenspeiler seg også i Figur 36, som viser forventet trafikkarbeid (i kjøretøykilometer) fra en hypotetisk boligbygging i grunnkretsene. Som det kommer frem fra figuren er transportarbeidet per person betydelig lavere i beltet mellom Grimstad sentrum og Arendal sentrum, men hvor også områdene Myra og Longum er forventet å gi relativt sett lavt transportarbeid ettersom de har korte avstander til både Arendal sentrum og Stoa.



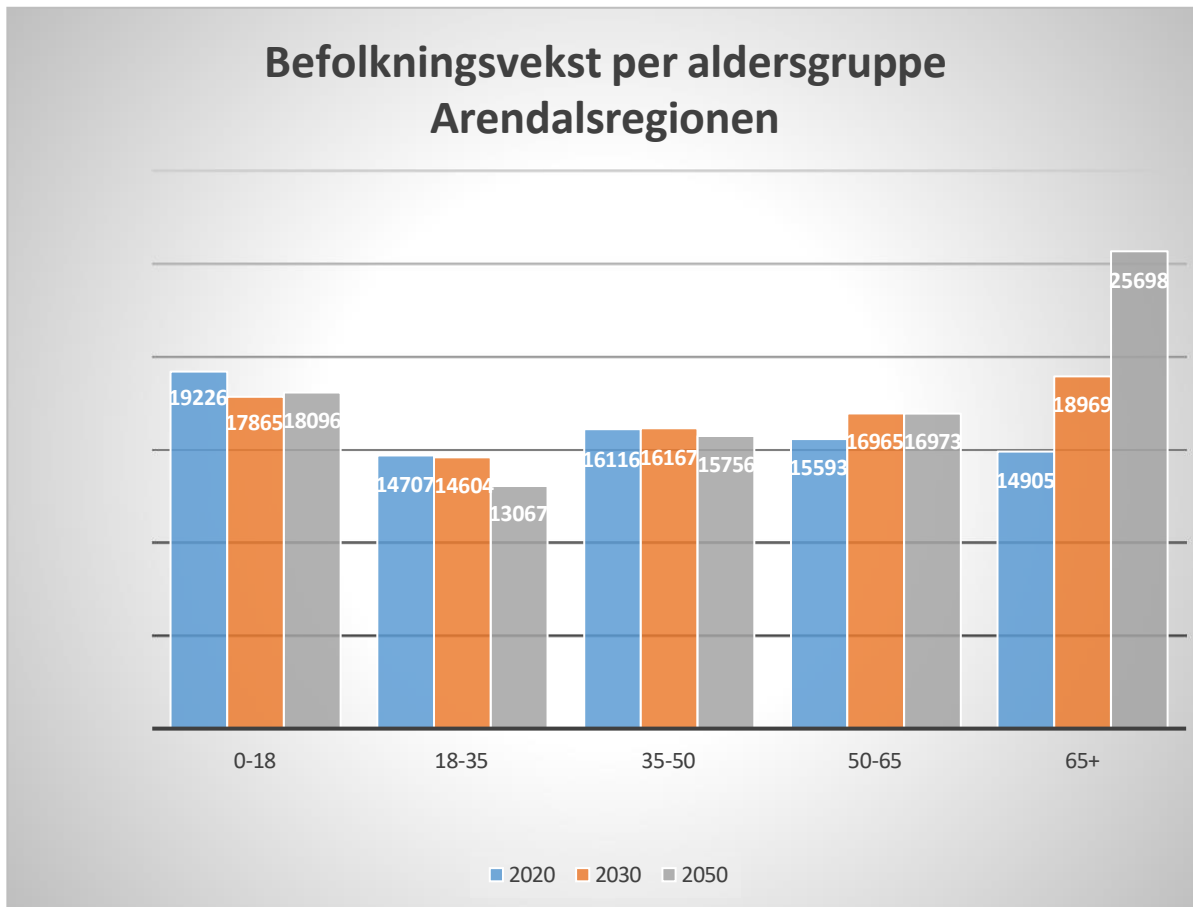
Figur 36: Forventet transportarbeid fra ny bosetting for hver grunnkrets basert på nærliggende reisestrømmer

Samlet sett indikerer resultatene i Figur 35 og Figur 36 at det kan være store gevinster å hente fra å benytte arealbruken både med henhold til bruken av bærekraftig reisemidler, samt med henhold til det å maksimere effektene av bilrestriktive tiltak (ettersom overføringseffektene konsentreres til nærliggende alternative reisedestinasjoner).

De mulige gevinstene fra arealbruk er her ikke begrenset til effektene fra boligformål. Fra kartleggingen av de detaljerte reisestrømmene har det blitt funnet at reisestrømmene for de fleste områdene er dominert av mange små reiserelasjoner. Dette peker på at det kan være mye å hente fra å bygge opp lokalsentre på en slik måte at områdene blir mer selvforsynte, og at man i større grad får konsentrert trafikken mot færre områder. Dette vil bidra til å både redusere de gjennomsnittlige reiselengdene for bilturene, samt at det vil bli lettere å utforme et kollektivtilbud som dekker de lokale reisebehovene.

I utformingen av arealbruken må man likefullt ta hensyn til flere forhold ettersom oppnåelsen av nullvekstmålet skal forekomme parallelt med andre trender innenfor samme tidsperiode. En slik trend som kan innvirke negativt på gevinsten av fortetting er knyttet til de demografiske endringene som er forespeilet frem mot 2050. Som vist i Figur 37 er det forventet å forekomme en betydelig eldrebølge i Arendalsregionen over perioden. Skulle man da ende opp med at de nye

boligområdene bli dominert av aldergruppene som reiser lite, mens de som reiser mye blir boende i områdene som i stor grad er bilbaserte, vil altså effektene av arealbruken bli lave. Det vil altså være viktig at man evaluerer grundig hvilke typer boliger som bygges innenfor hvert område.



Figur 37 Befolkningsvekst per aldersgruppe i Arendalsregionen, 2020, 2030 og 2050 (fra SSB)

6. KONKLUSJON

Mobilitetskartleggingen i Arendalsregionen har kartlagt reisestrømmene innenfor og igjennom regionen. Utgangspunktet for kartleggingen er et sett mobildata for regionen bestående av 59,5 millioner reiser gjennomført i 2019. Som en del av kartleggingen har mobildataene blitt sammenliknet mot alternative datakilder for reisestrømmene i Arendals-regionen, heriblant de regionale reisevaneundersøkelsene for 2013/14 og 2016/2017, samt tellepunktdata fra sentrale vegstrekninger i regionen. Sammenlikningen av de ulike datakildene viser at mobildataene samsvarer med de øvrige datakildene på en tilfredsstillende måte. Samtidig har mobildataene klart å gjenskape trafikken i de fleste tellepunktene (for samme tidsperiode) på et akseptabelt nivå.

I selve kartleggingsarbeidet er mobildataene blitt benyttet til å kartlegge reisestrømmene på kommunalt og regionalt nivå (reisestrømmene mellom kommuner og større områder), og med henhold til reisestrømmene på tvers av en detaljert sonestruktur hvor Arendalsregionen er blitt delt inn i 27 storsoner.

Gjennomgangen av de kommunale og regionale reisestrømmene viser at Arendalsregionen er mer preget av reiser på tvers av kommunene enn det som har kommet frem av de regionale reisevaneundersøkelsene (RVU) fra 2014/2016 og 2016/2018. I mobildataene ble det blant annet funnet sterkere bånd mellom Lillesand og Grimstad enn det som lå til grunn i RVU-ene, og på samme vis er det blitt funnet sterke bånd mellom Arendal og Frøland. Samtidig ble det funnet at trafikken mot Kristiansand var svakere i mobildataene enn i reisevaneundersøkelsene. Her har det likefullt blitt funnet relativt sterke knytninger mellom Arendalsregionen og Kristiansand (ca. 2500 daglige turer)- og Lillesand (ca. 2000 daglige turer) med henhold til arbeidsreisene. I kartleggingen av de kommunale- og regionale reisestrømmene har det også blitt sett på endringene i trafikken som følge av ny vegtrase mellom Tvedestrand og Arendal. Fra kartleggingen ble det funnet at i seksmåneders-periodene før og etter åpningen av vegstrekningen fant det sted en vekst på rundt 1000 daglige reiser gjennom Arendalsregionen¹. Her er en seksmåneders-periode litt for kort til at man kan anse estimatene som robuste, i tillegg var det ikke bompenger på vegstrekningen de første tre månedene etter åpningen. Det er altså en betydelig grad av usikkerhet tilknyttet resultatet.

For reisestrømmene på storsonenivå har det blitt gjennomført kartlegging av både antallet turer, trafikkarbeid, Co2-utslipp og reisestrømmene tilknyttet den enkelte sone.

Fra kartleggingen av reisestrømmene ble det gjort følgende hovedfunn:

- Arendalsregionen er preget av svært spredte reisestrømmer. De største reisestrømmene er tilknyttet Arendal sentrum². Utenom dette området er trafikken karakterisert av mange små reisestrømmer.
- Kartleggingen har vist en høy grad av samsvar mellom befolkningen i et område, og antallet turer, samtidig som det er en høy grad av samsvar mellom tetthet og bruken av bærekraftig reisemidler.
- Trafikkomfanget består i stor grad av reiser med høy fleksibilitet med henhold til gjennomføring og destinasjonsvalg. Arbeidsreisene står for rundt 20% av trafikkomfanget i Arendalsregionen.

¹ Fra området nordøst for Tvedestrand til Lillesand og områdene vest for Lillesand.

² Sonen utgjør 20% av totaltrafikken i regionen

Samlet sett fremstår Arendals-regionen som et område preget av stor variasjon i reiseaktiviteten, og hvor reisestrømmene i stor grad er spredt jevnt utover et stort antall ulike destinasjoner. Med henhold til oppnåelsen av nullvekstmål har det blitt identifisert følgende utfordringer:

- Som følge av svært spredte reisestrømmer fremstår det som vanskelig å opprette et konkurransedyktig kollektivtilbud som dekker behovene til de mange små reisestrømmene.
- Det høye antallet små reisestrømmer kan bety at trafikantene står ovenfor et stort antall mulige destinasjoner for reisene som ikke er arbeidsreiser. Konsekvensen av dette kan bli at bilrestriktive tiltak blir ineffektive dersom disse slår ut i overføring av turer til andre områder som er tilknyttet mer trafikkarbeid enn opprinnelig destinasjon, og ikke i form av redusert bilbruk som følge av overføring fra bil til bærekraftige reisemidler, som kollektiv, sykkel og gange.

Fra kartleggingen er det funnet flere positive forhold som kan benyttes til å oppnå nullvekstmålet. Blant disse er:

- Det er funnet at mange av områdene i regionen har stort sykkelpotensial grunnet korte avstander til både sentrumsområdene i Arendal og Grimstad, samt øvrige bydels-sentre. Analyse av de totale arbeidsreisene til sentrumsområdene i Arendal og Grimstad fant at omtrent halvparten av reisene hadde en reisetid med sykkel på under 30 minutter.
- Det er modellert at det er store forskjeller i forventet trafikkarbeid og Co2-utslipp fra boligutbygging mellom storsonene. Effektene av arealbruk i regionen fremstår å være stor.

Med utgangspunkt i de kartlagte egenskapene til reisestrømmene, fremstår Arendalsregionen som en region som har et potensial for å lykkes med å oppnå overføring til bærekraftige reisemidler og nullvekst, men hvor de store spredningene i reisestrømmene kan medføre at tradisjonelle tiltak som bilrestriksjoner, forbedret kollektivtilbud og sykkeltilpassing blir ineffektive hver for seg. Utforming av helhetlige løsninger som er tilpasset de ulike reiseprofilene til de ulike områdene vil være viktig for å oppnå nullvekstmålet. Dette innebærer at det skreddersys tiltak som omfatter tiltak innen arealbruk, næringsutvikling, sykkeltilpassing, kollektivtilgang og bilrestriksjoner.

Gjennom arealbruken for boliger har man mulighet til å legge opp til vekst i områdene som har høyest bruk av bærekraftige transportformer og korteste reiselengder med bil. Arealbruken for næring vil på den andre siden måtte utformes med det formål å bidra til at de ulike områdene blir mest mulig selvforsynte, hvor dette vil bidra til å konsentrere de mange små reisestrømmene inn i mer aggregerte strømmer som er enklere å overføre til kollektiv og sykkel.

I «Mobilitetskartlegging av Arendalsregionen» har analyser av de sannsynlige reiseformålene til reisene mellom storsonene vært utenfor prosjektets omfang, men dette er absolutt noe som vil være gjennomførbart dersom man tar utgangspunkt i forhold som arealkarakteristikken til turenas destinasjoner, reisetidspunkt, reiselengder og tilsvarende forhold. Fra en slik analyse vil man kunne få kartlagt hvilke næringsprofiler de ulike storsonene bør ha for at man skal få konsentrert reisestrømmene. Dersom man lykkes med en slik tilnærming, vil sykkel representere en av de mest «lavt-hengende fruktene». Kartleggingen av reisestrømmene har vist at både Arendal og Grimstad har mange områder med stort potensiale for overføring av bilreiser til sykkelreiser. Dette potensialet kan forventes å bli styrket av frem-marsjen av el-sykler og el-sparkesykler. Her vil det likefult være utfordringer som bør analyseres videre ettersom sykkel er relativt sesongavhengig, samtidig som sykkel i mange tilfeller er en konkurrent av kollektivtransport.

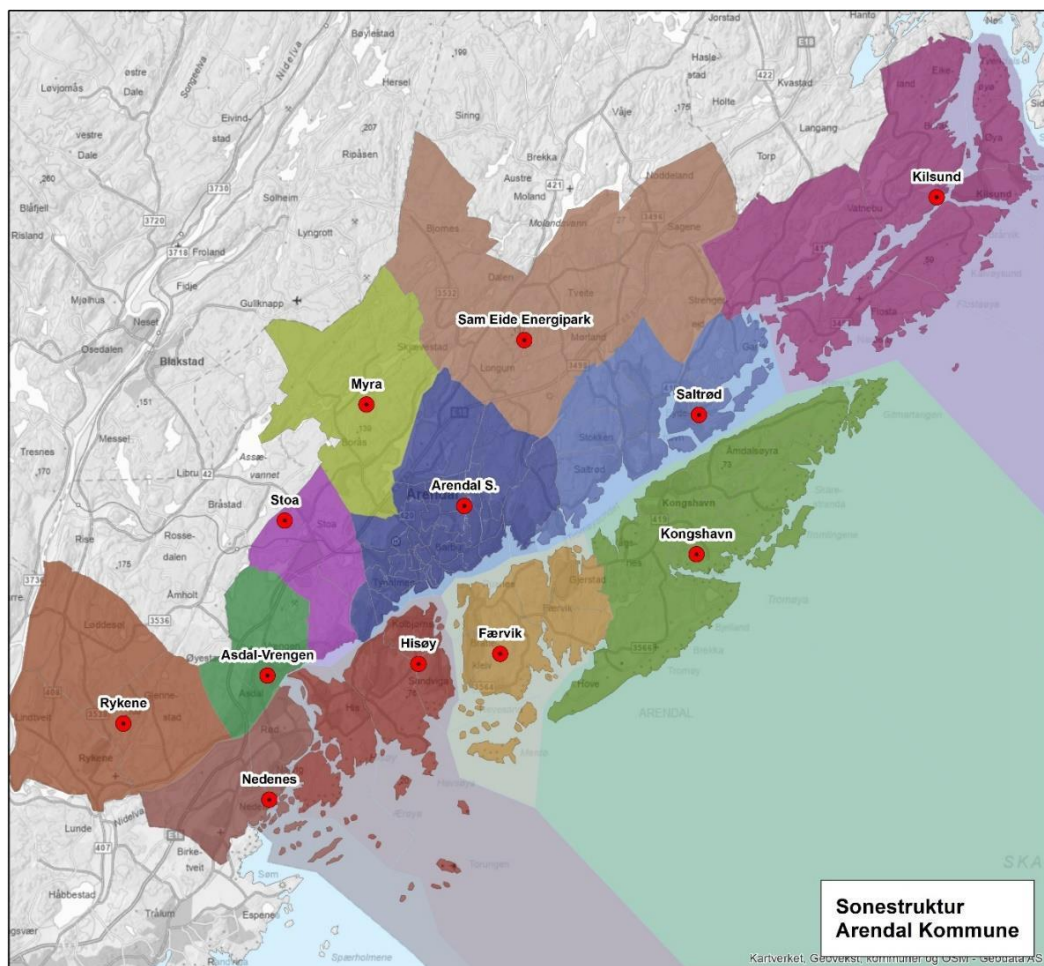
Spørsmålene tilknyttet utformingen av kollektivtilbudet er antagelig det som er vanskeligst å evaluere, ettersom dette er et stort og komplekst tema. I mobilitetskartleggingen er det blitt gjennomført en analyse av samsvaret mellom kollektivtilbudet tilknyttet Arendal sentrum og Grimstad sentrum, og de daglige arbeidsreisene til sentrumsområdene i rushtid. Analysen viste at det er et generelt godt samsvar mellom kollektivtilbudet til de ulike områdene, og antallet arbeidsreiser fra de samme områdene. De reisende ble like fullt funnet til å ha en god del lavere reisetid med bil enn med kollektiv, hvor hovedårsaken til forskjellene er reisetidene tilknyttet gangtid, ventetid og byttetid. Fra analysen ble det funnet at en reduksjon i gangtid, ventetid og byttetid ville kunne redusere trafikkbelastningen på spesielt Kystveien og Vesterveien (som følge av høye verdier for Hisøy og Saltrød), men resultatene er beheftet med høy grad av usikkerhet ettersom de estimerte reisetidene er hentet fra transportmodellen. Med henhold til nullvekstmålet er det likefult noen forhold som bør analyseres videre, herunder konkurranseforholdet mellom kollektiv og sykkel, samt muligheten for å utforme bestillingstilbud som kan dekke de mange små reisestrømmene.

7. VEDLEGG

Vedlegg I: Sonestruktur for Arendalsregionen

Storsonestruktur Arendal

Sone-strukturen benyttet for Arendal kommune er vist i figur 38. Som det kommer frem fra figuren er Arendal delt opp i 12 delområder. Her er sone Arendal Sentrum definert som området sør for E18 fra Enghaven i øst til bruene til Hisøy i vest. Området nordøst for Arendal sentrum er dette delt opp i tre soner. Eyde Energipark/Longum, som strekker seg fra Longum i vest til Sagene og Strengereid i øst, Saltrød, som dekker området sør for Longum langs fastlandet fra Krøgenestjern i vest til Strengereid i øst, og Kilsund som dekker områdene øst for Strengereid. Her hadde det beste vært og delt opp Krøgenestjern i en egen sone, men dette lot seg ikke gjennomføre grunnet plassbegrensningen. Angående Tromøya er denne delt i to områder, Færvik som dekker området vest fra Gjerstad, og Kongshavn som dekker det resterende området i østlig retning.

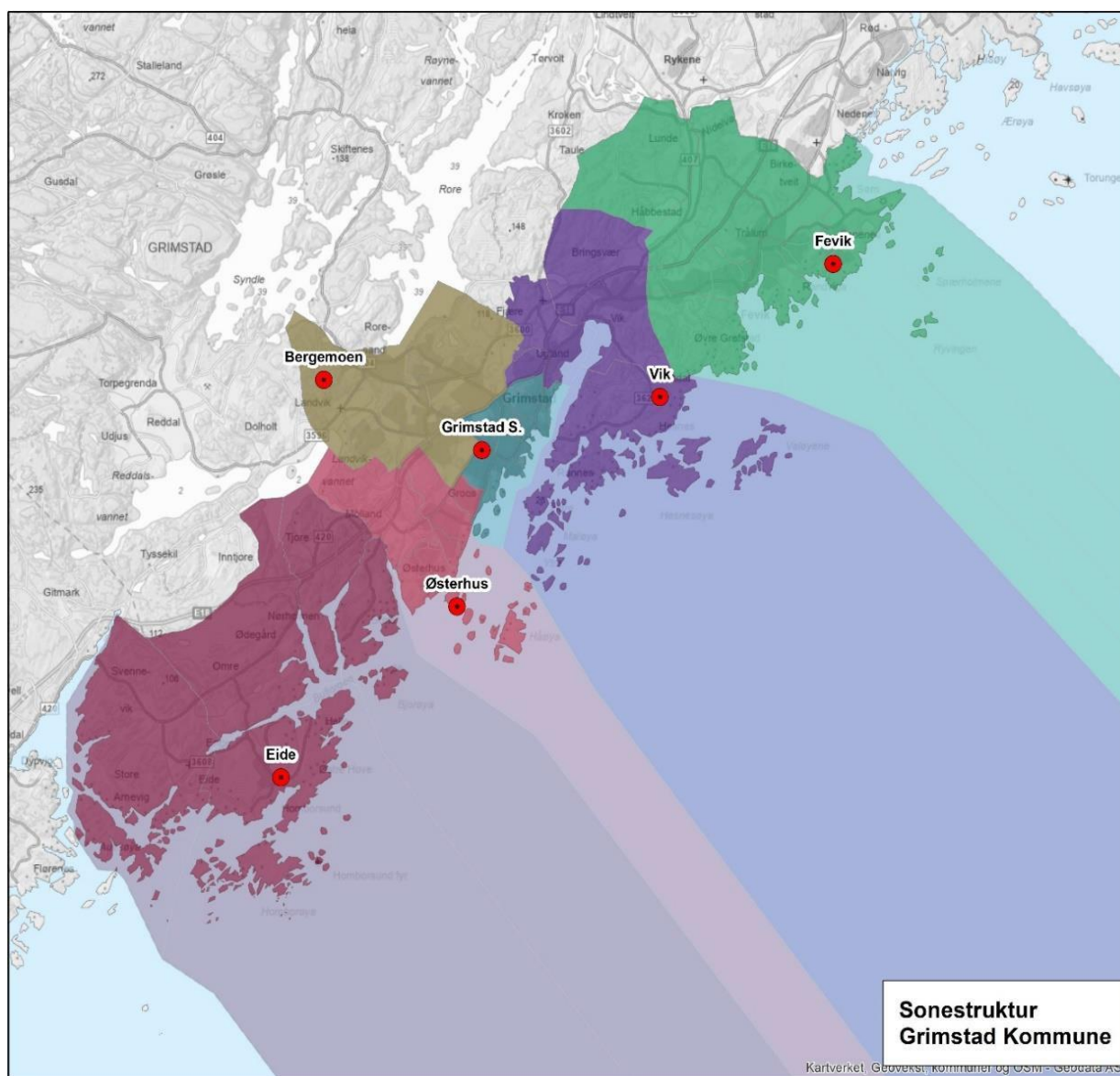


Figur 38: Sonestruktur Arendal kommune

For de øvrige sonene er Myra og Stoa delt opp i hver sin sone, mens Hisøy er i sin helhet angitt som en sone. De tre resterende sonene er gitt ved området Asdal-Vrengen, som dekker Asdal og Vrengen-området, Nedenes og Rykene. Bytt ut navnet «Sam Eyde Energy Park» med «Longum».

Sonestruktur Grimstad

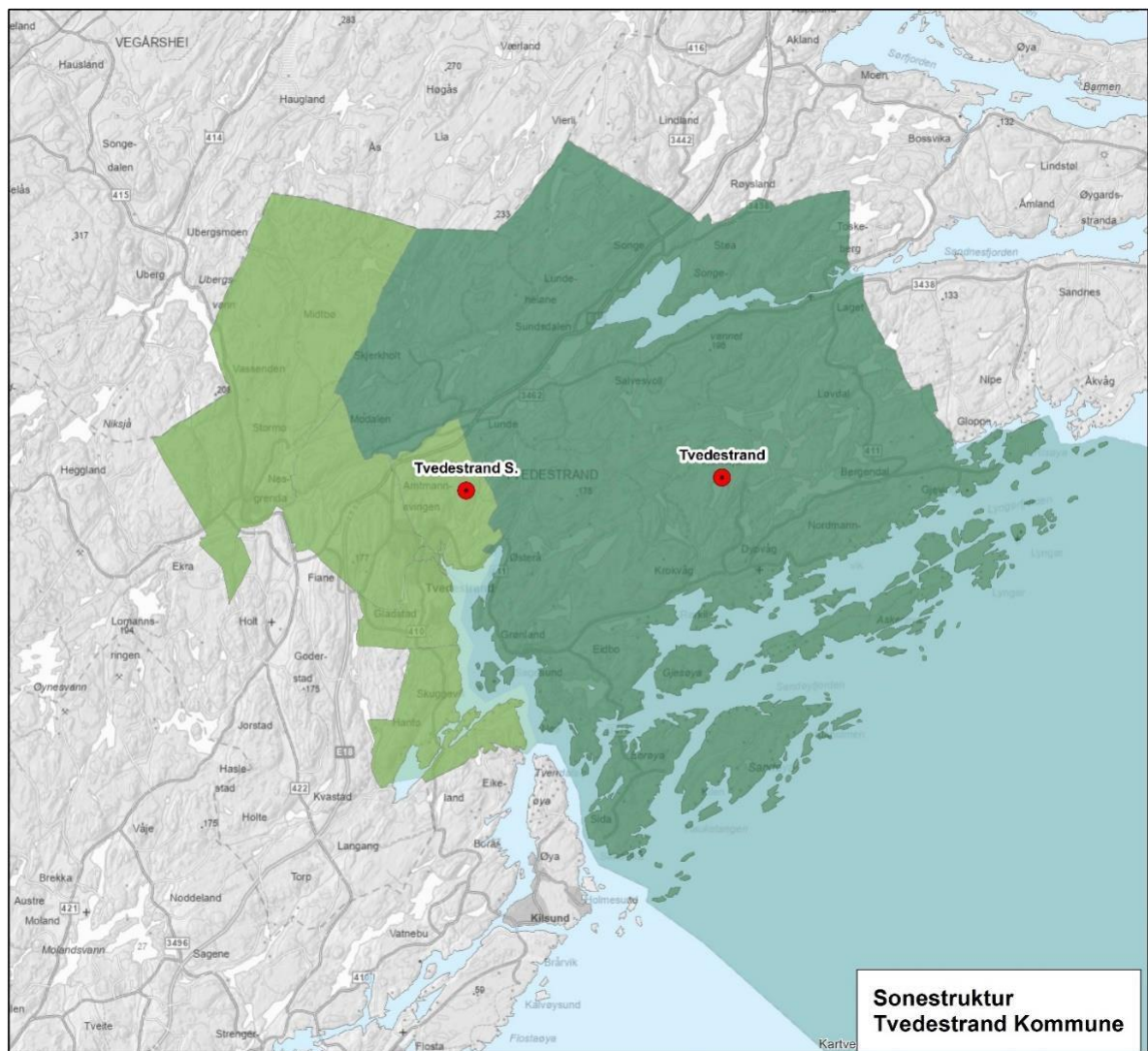
Sonestrukturen benyttet for Grimstad kommune er vist i figur 39. Som figuren viser, er kommunen delt opp i 6 delområder. Her er området rundt Fevik og Vik angitt ved to separate soner, mens områdene nærliggende Grimstad sentrum er gitt ved tre soner. Sonen Grimstad Sentrum, som utgjør selve sentrumsområdet, Bergemoen, som utgjør bolig og næringsområdene nord for E18 langs Grimstad sentrum, og Østerhus, som utgjør bolig og næringsarealene fra og med området Groos til Østerhus. Den siste sonen, angitt ved Eide, representerer områdene sør for E18 fra E18 og til kommunegrensen mot Lillesand.



Figur 39: Sonestruktur Grimstad kommune

Sonestruktur Tvedestrand

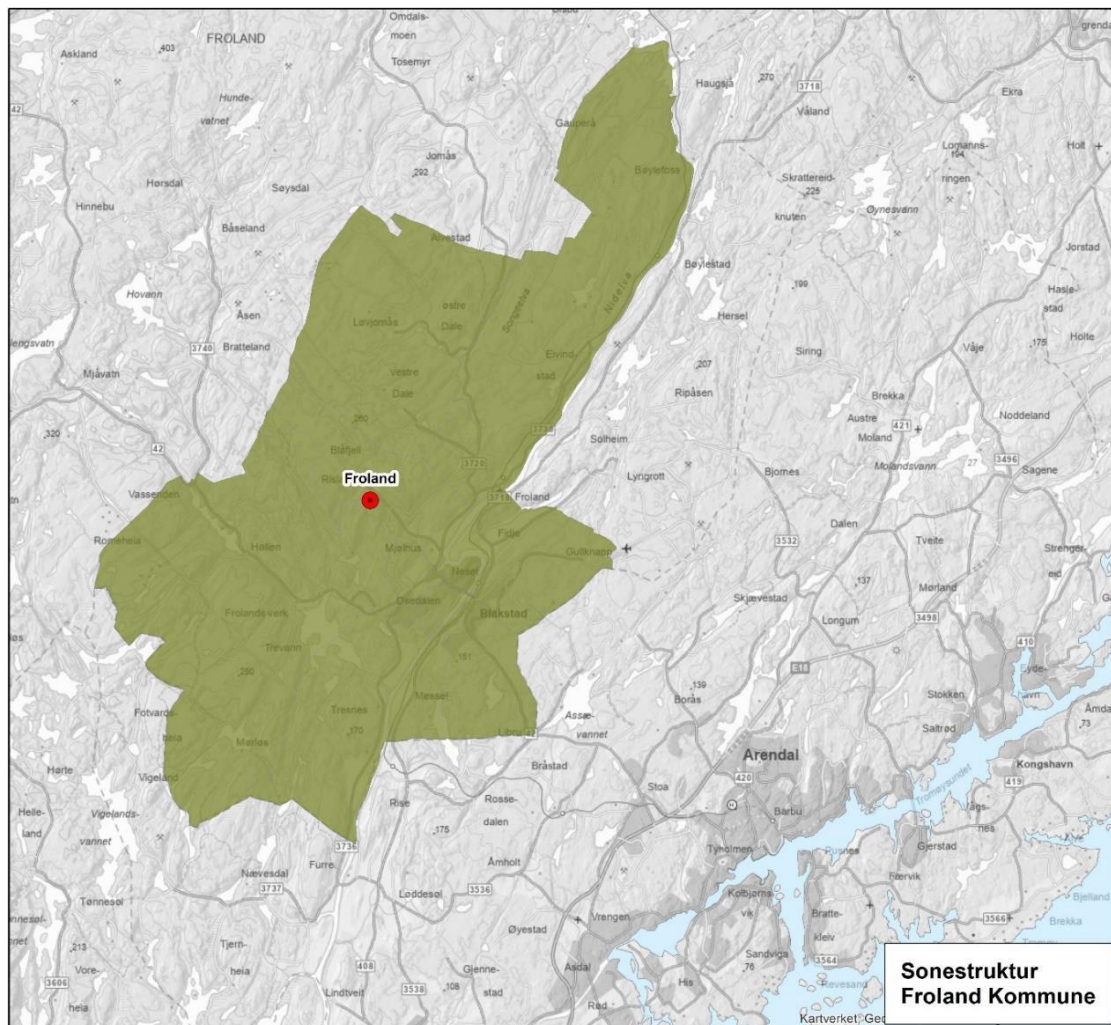
I utformingen av sonestrukturen for Tvedestrand er hovedutfordringen gitt ved at kommunen består av noen få store grunnkretser, og hvor mange av de store grunnkretsene har veldig lav bosetting. Størrelsen på grunnkretsene gjør det vanskelig å skille sentrumsområdet fra den øvrige omegn. Som følge av denne utfordringen endte vi opp med å dele opp Tvedestrand i to soner, Tvedestrand sentralt, som inneholder sentrumsområdet og Nesgrenda, og sonen Tvedestrand, som inneholder områdene øst for Tvedestrand sentrum. De øvrige områdene av kommunen valgte vi å ikke ta med i noen soner som følge av begrensningen i antallet mulige soner i kombinasjon med at områdene har lav bosetting.



Figur 40: Sonestruktur Tvedestrand kommune

Sonestruktur Froland

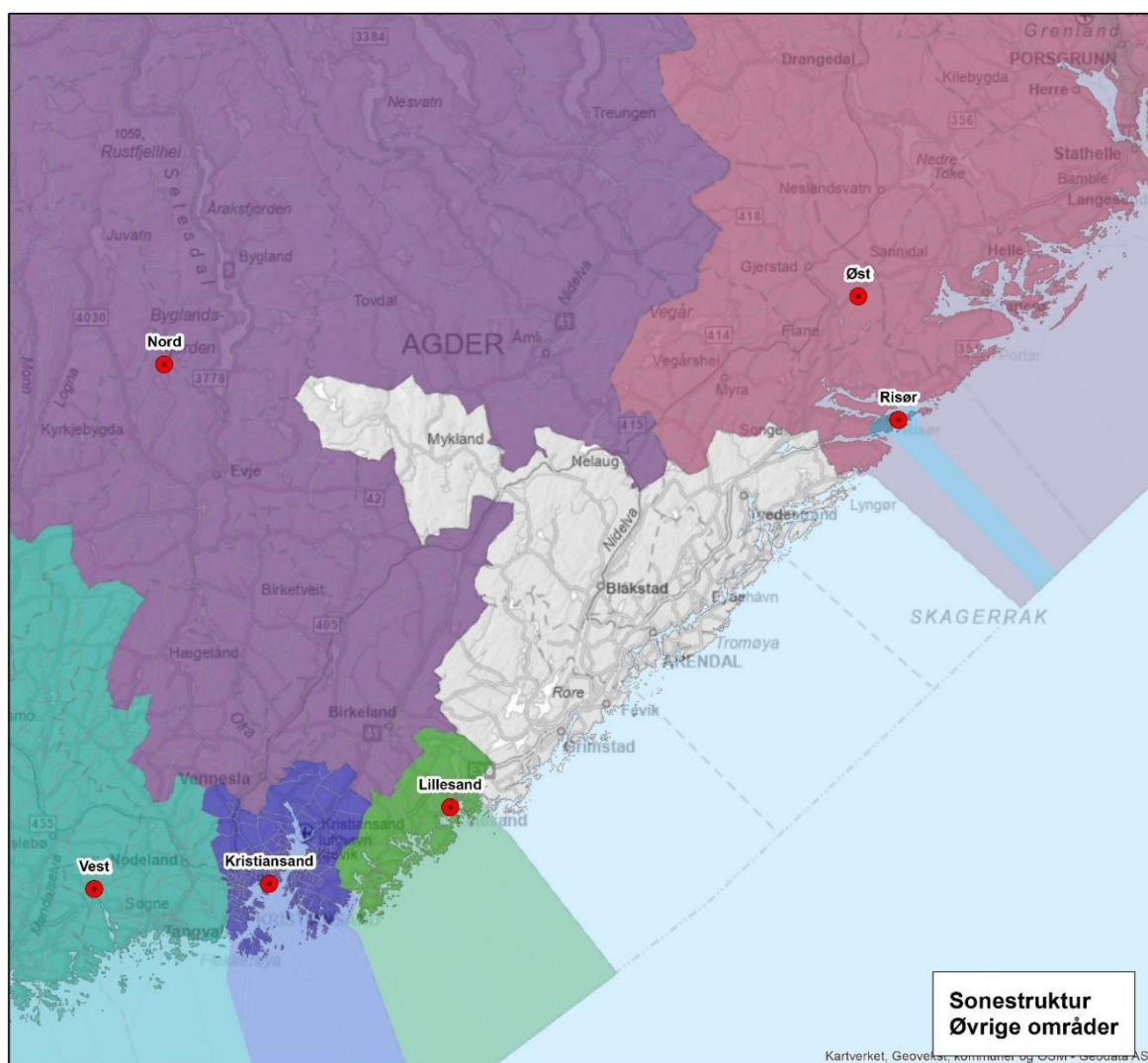
I utformingen av sonestrukturen for Froland sto vi overfor samme utfordring med grunnkretsstørrelsene som i Tvedestrand. I og med at vi ønsker å kartlegge reisestrømmene mellom de tettbygde strøkene i kommunene, endte vi opp med å representere reisene til og fra Froland med en sone inneholdende selve Osedalen og området nord for Osedalen langs Nidelva.



Figur 41: Sonestruktur Froland Kommune

Øvrige soner

For de øvrige sonene benyttet i kartleggingen av de detaljerte reisestrømmene har vi isolert ut området langs E18 i nordøst (definert som området øst), Risør som egen sone, de omkringliggende kommunene for Froland og området nord for disse (definert som området Nord), Lillesand kommune, Kristiansand kommune, og området langs E18 vest for Kristiansand (angitt som området Vest).



Figur 42: Sonestruktur øvrige områder