
RAPPORT NR. 2004 | Eivind Tveter, Karoline L. Hoff, Maria Laingen og Svein Bråthen

NYE TIDSVERDIER I SAMFUNNSØKONOMISKE BEREGNINGER

Alternative vurderinger basert på analyser av to vegprosjekter

TITTEL	Nye tidsverdier i samfunnsøkonomiske beregninger: Alternative vurderinger basert på analyser av to vegprosjekter
FORFATTERE	Eivind Tveter, Karoline L. Hoff, Maria Laingen og Svein Bråthen
PROSJEKTLEDER	Eivind Tveter
RAPPORT NR.	2004
SIDER	51
PROSJEKTNUMMER	2882
PROSJEKTITTEL	Tidsverdier – alternative vurderinger
OPPDRAKSGIVER	Nye veier
ANSVARLIG UTGIVER	Møreforskning Molde AS
UTGIVELSESTED	Molde
UTGIVELSEÅR	2019
ISSN	0806-0789
ISBN (ELEKTRONISK)	978-82-7830-327-6
DISTRIBUSJON	Høgskolen i Molde, Biblioteket, pb. 2110, 6402 Molde tlf. 71 21 41 61 e-post: biblioteket@himolde.no www.moreforsk.no

SAMMENDRAG

Verdsetting av tid i samfunnsøkonomiske analyser gjøres tradisjonelt med betalingsvillighetsstudier. Den siste verdsettingsstudien fra Transportøkonomisk institutt (TØI) ble det i en tidlig fase anbefalt nye tidsverdier basert på en metodikk som fanger opp egenskaper ved transportmiddelet. Denne metoden likestiller tidsverdier for reisende uavhengig av blant annet inntekt. Tidsverdier estimert med denne metoden er vesentlig lavere enn det tidligere studier viser. I denne forbindelsen har Nye Veier bedt Møreforskning om å gjøre en vurdering av de nye tidsverdiene basert på observert adferd «revealed preferences».

Denne rapporten presenterer derfor vurderinger av de nye tidsverdiene basert på hva bilister gjør når reisekostnader endres. Analysen baseres på trafikktegninger fra Eiksundsambandet og E18 Tvedestrand–Arendal. Analysen av Eiksundsambandet gir dessverre ingen klare konklusjoner om verdsettingen av tid. For E18 Tvedestrand–Arendal ser vi på endringer i vegvalg mellom ny og gammel E18 etter innføringen av bompenger i september 2019. Sammenlignet med den gamle vegen er den nye vegen raskere, men har bompenger. Dersom vegvalget utelukkende blir gjort etter generaliserte reisekostnader (og ikke andre egenskaper ved reisen, som komfort og trafiksikkerhet) kan en beregne tidsverdien som gjør disse vegene like gode (break-even verdi). Basert på en tidsserieanalyse estimerer vi en trafikknedgang på ny E18 på 21 prosent og tolker dette som at minst 21 prosent av bilistene har en verdsetting av tid under break-even verdien. Kombinasjonen av break-even verdien og reduksjonen i trafikk impliserer tidsverdier som er en del høyere enn verdiene i TØIs studie.

TØI har også beregnet tidsverdier som korrigerer for inntekt og andre forskjeller i personlige karakteristika. Tidsverdiene fra denne rapporten ligger tettere opp mot disse tidsverdiene.

© FORFATTER/MØREFORSKING MOLDE

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplarer til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/ Møreforskning Molde er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

På oppdrag for Nye Veier har Møreforskning Molde AS analysert to vegprosjekter for å gi alternative vurderinger av tidsverdier til bruk i samfunnsøkonomiske analyser.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Dag Yngvar Åsland og Annegrete Bruvoll (innleid av Nye veier fra Menon). Fra Møreforskning Molde har Eivind Tvetter, Karoline L. Hoff, Maria Laingen og Svein Bråthen deltatt. Eivind Tvetter har vært prosjektleder for arbeidet. Vi takker for nyttige innspill både fra oppdragsgiver og Håkon Vennemo (Vista analyse) på tidligere utkast av denne rapporten.

Molde 7. februar 2020

Forfatterne

INNHold

Forord.....	5
Innhold	6
1 Innledning.....	7
2 Nye tidsverdier fra transportøkonomisk institutt	8
3 Oversikt over etterspørselastisiteter	10
3.1 Samlet elastisitet	10
3.2 Studier som ser på ulike reisehensikter	11
3.3 Anbefalte elastisiteter	12
4 Metode.....	14
4.1 Eiksundsambandet: observerte trafikkeffekter vs elastisitetsberegninger	14
4.2 E18 Arendal–Tvedestrand: veivalgseffekter og verdsetting tid	15
4.3 Estimering av trafikkreduksjon basert på timestrafikk	17
4.4 Generaliserte reisekostnader	17
4.5 Trafikktellinger	18
4.6 Reisehensikt ut fra timesbaserte trafikktellinger	19
4.7 Eiksundsambandet	20
4.8 Case 2: E18 Arendal-Tvedestrand	27
5 Resultater	33
5.1 Eiksundsambandet	33
5.2 E18 Tvedestrand-Arendal.....	35
6 Avslutning.....	40
Vedlegg.....	41
referanser.....	49

1 INNLEDNING

Transportøkonomisk institutt (TØI) har nylig gjennomført en ny tidsverdistudie. Resultatene fra denne studien viser betydelige endringer av tidsverdier, sammenlignet med tidligere studier – spesielt er endringene store for tidsverdiene til bilpassasjerer og fritidsreiser.

For Nye veier vil implementering av nye tidsverdier bety en endring i den prioriterte rekkefølgen på porteføljen. Dette kommer av Nye veiers beslutningsmodell som aktivt bruker nytte-kostnadsanalyser i prioriteringen av prosjektene. For å gi en vurdering av nivået på tidsverdier ønsker Nye veier at Møreforskning Molde gir en vurdering av tidsverdier basert på alternative fremgangsmåter. Dette er utgangspunktet for denne rapporten.

I notat fra 2019 (Flügel m. fl., 2019) presenteres foreløpige anbefalinger for tidsverdier. I den anbefalte metoden beregnes tidsverdier for ulike transportmidler på en måte som gjør det mulig å fange opp egenskaper ved transportmiddelet (denne metoden har senere blitt kalt metode 2). Denne metoden likestiller imidlertid tidsverdier for reisende uavhengig av deres egenskaper slik som inntekt. En slik likestilling har en fordel dersom tiltak gir overføring av trafikk mellom transportmidler. Det vil si at en ikke tillater at personer endrer verdsetting av tid (endrer personlighet) bare på grunn av endret valg av reisemiddel.

De anbefalte verdiene har imidlertid vært diskutert i mange instanser og transportvirksomhetenes gruppe for transport- og samfunnsøkonomiske analyser har nå anbefalt en mer tradisjonell metode (Odeck, 2019). I den anbefalte beregningsmetode (omtalt som metode 1) brukes data om brukerne av hvert transportmiddel, dvs. egenskaper ved transportmiddelet og egenskaper ved de reisende, hovedsakelig inntekt. Denne metoden er både i tråd med dagens internasjonale praksis og baserer seg på det samfunnsøkonomiske prinsippet om at individuelle betalingsvilligheter skal legges til grunn i verdsetting av tid. I denne rapporten legges verdiene fra metode 1 til grunn, men vi ser også hen til verdiene basert på metode 2. Disse hentes fra Odeck (2019).

I tråd med anbefalingen fra Odeck (2019) tar denne rapporten utgangspunkt i adferden (verdsettingen) til de som faktisk reiser ved å analysere endringer i reiseadferd som følge av endringer i betalbare kostnader (bompenger). Dette utgangspunktet samsvarer også med anbefalingen fra Vennemo (2019). Som påpekt i Vennemo (2019) er dette prinsippet brutt i den nye verdsettingsstudien. Til forskjell fra den offisielle verdsettingsstudien ser vi imidlertid på faktisk adferd, altså en stated preferences tilnærming.

Faktisk reiseadferd analyseres ved å se på to ulike case:

1. Fjerning av bompenger på Eiksundsambandet i 2014
2. Innføring av bompenger på E18 Tvedestrand–Arendal i 2019

Det første caset, Eiksundsambandet, er et ferjeavløsningsprosjekt på fylkesvei 653 på Sunnmøre som åpnet 28. februar 2008 hvor bompengene ble avsluttet 14. juni 2014. Det andre caset, E18 Tvedestrand–Arendal, ble åpnet 2. juli 2019. Prosjektet var uten bompengene frem til 1. september samme år. Vi bruker timesfordelt trafikk fra trafikktellinger for begge casene for å vurdere om observert adferd er konsistent med de nye tidsverdiene.

2 NYE TIDSVERDIER FRA TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Som nevnt i innledningen har Transportøkonomisk Institutt (TØI) presentert nye tidsverdier i løpet av høsten 2019, som varierer betydelig fra tidligere verdier. I dette kapitlet presenterer vi de nye verdiene.

I samfunnsøkonomiske analyser av transportprosjekter benyttes tidsverdier fordelt på reisehensikter for å verdsette spart reisetid. Verdsetting av tid inngår også implisitt i transportmodellene for å bestemme trafikanters reisevalg og hyppighet. Disse verdiene er imidlertid ikke nødvendigvis samsvarende (Vennemo, 2019).

Nye og eksisterende tidsverdier (verdier fra V712) presenteres i Tabell 2.1. For enkelthetens skyld presenterer vi her kun på tidsverdiene for bilfører og ser bort fra verdsettingen for passasjerer.¹

Tabell 2.1 Forskjeller i tidsverdi V712 vs. nye tidsverdier for bilfører

Type reiser	Reiseformål	Tidsverdi (kr/time)		
		V712	Nye tidsverdier (metode 1)	Differanse i prosent
Korte reiser	Arbeidsreiser	112	92	-18 %
	Tjenestereiser	502	507	1 %
	Fritidsreiser	95	72	-24 %
Mellomlange reiser	Arbeidsreiser	242	219	-10 %
	Tjenestereiser	502	514	2 %
	Fritidsreiser	189	123	-35 %
Lange reiser	Arbeidsreiser	242	298	23 %
	Tjenestereiser	502	618	23 %
	Fritidsreiser	189	179	-5 %
	Gjennomsnitt	286	291	-5 %

Merknad: Nye tidsverdier tilsvarende TØI sine beregning med metode 1.

Kilde: Odeck (2019) og Vegdirektoratet (2018)

Som det vises i tabellen er de nye tidsverdiene for reiser til/fra arbeid og feriereiser lavere for korte- og mellomlange reiser enn i V712. For lange reiser har arbeidsreiser en høyere verdi (23 prosent) mens verdsettingen av fritid er litt lavere i den nye beregningen (5 prosent). For tjenestereiser er det kun mindre forskjeller for verdsettingen og korte- og mellomlange reiser, mens lange reiser har en 23 prosent høyere verdsettingen i den nye beregningen.

Hvis vi sammenligner verdiene mellom metode 1 og 2 ser vi at metode 2 gjennomgående gir lavere verdier (se Tabell 2.2). I snitt gir metode 2 verdier som er 15 prosent lavere enn metode 1. Det er størst avvik for reiser til/fra arbeid og fritidsreiser.

¹ I den senere analysen tas det hensyn til forskjeller i verdsetting mellom bilfører og passasjer.

Tabell 2.2 Forskjeller i tidsverdier mellom metode 1 og metode 2 for en bilfører

Tidsverdi (kr/time)	Tidsverdier 1	Tidsverdier 2	Differanse i %
Kortereiser			
Arbeidsreiser	92	76	-17.39
Tjenestereiser	507	484	-4.54
Fritid	72	59	-18.06
Mellomlangereiser			
Arbeidsreiser	219	165	-24.66
Tjenestereiser	514	480	-6.61
Fritid	123	103	-16.26
Langereiser			
Arbeidsreiser	298	231	-22.48
Tjenestereiser	618	563	-8.90
Fritid	179	151	-15.64
Gjennomsnitt	291	257	-14.95
Max	618	563	-8.90
Min	72	59	-18.06

Kilde: Odeck (2019)

3 OVERSIKT OVER ETTERSPORSSELASTISITETER

Siden vi i denne rapporten ønsker å sammenligne faktiske trafikkeffekter med en elastisitetsberegning er vi nødt til å legge til grunn verdier for etterspørselastisiteter fordelt på ulike reisemål. Vi går derfor gjennom relevant litteratur for å kunne velge disse verdiene ut fra tidligere forskningsresultater.

En rekke studier har undersøkt etterspørselsvirkninger av endrede transportkostnader. Effekten vi er interesserte i er den prosentvise endringen i trafikk for en prosentvis endring i generalisert reisekostnad – heretter elastisiteten. I gjennomgangen fokuserer vi på kortsiktige elastisiteter (ofte definert til å være mellom 1 og 2 år) for endringer i generaliserte reisekostnader fordelt på ulike reisemål. Det er imidlertid få studier som estimerer slike elastisiteter basert på faktisk reiseadferd. I gjennomgangen går vi derfor først gjennom studier som tallfester kortsiktige elastisiteter uten å skille på reisemål. Vi forsøker her å etablere et rimelig nivå for den kortsiktige elastisiteten. Deretter ser vi på studiene som skiller på elastisiteter mellom ulike reisemål. Disse studiene benyttes for å gi et anslag på spredningen mellom elastisiteter mellom ulike reisemål.

3.1 SAMLET ELASTISITET

De syv første studiene i Tabell 3.1 viser anslag på estimerte elastisiteter fra ulike studier. Elastisitetene varierer mellom $-0,08$ og $-0,59$, med et gjennomsnitt på $-0,33$. En klar tendens er at studier som benytter generaliserte reisekostnader i estimeringen rapporterer høyere verdier enn studier som bruker drivstoffutgifter. Rundt regnet er elastisiteten som bruker generaliserte reisekostnader tre ganger høyere enn studiene som estimerer med hensyn på drivstoffpris. Rent teoretisk kan en forvente at forholdet mellom elastisiteter estimert med hensyn på generaliserte kostnader og drivstoff henger sammen med hvor stor andel drivstoffutgifter utgjør av generaliserte kostnader. Dersom drivstoffkostnadene utgjør om lag 50 prosent av generaliserte reisekostnader betyr en transformering om til en elastisitet basert på generaliserte kostnader en doubling av elastisiteten. Drivstoffandelen avhenger både av hvilken tidsverdi som legges til grunn og om det er bompenger på strekningen, men et rimelig spenn vil gå fra 25 til 75 prosent. Det betyr videre at vi får et spenn mellom $-0,25$ og $-0,8$, hvor midtpunktet ligger på rundt $-0,5$. Vi konkluderer dermed at en total elastisitet på $-0,5$ virker rimelig.

Nedenfor går vi gjennom hver av studiene som ligger til grunn:

Eliasson (2009) estimerer effekten av innføring av tidsdifferensierte bompenger i Stockholm. Elastisiteten – som beregnes med hensyn på generaliserte reisekostnader – rapporteres til $-0,8$.

Odeck og Bråthen (2008) estimerte trafikkeffekter på 19 vegprosjekter med bompenger i Norge. Odeck og Bråthen rapporterer en kortsiktig elastisitet på $-0,56$ med hensyn på generaliserte reisekostnader. Dette tallet samsvarer grovt sett med andre studier som det henvises til i denne artikkelen.

Fridstrøm og Alfsen (2014) har gjort en studie av de mest effektive virkemidlene i klimapolitikken på transportområdet. Rapporten legger til grunn en drivstoffelastisitet på mellom $-0,08$ til $-0,18$.

Meland m. fl. (2010) har i en studie sett på effekten at av tidsdifferensierte bompenger ble fjernet i Trondheim. Studien rapporterer at avslutningen av bompengereinnkrevningen har medført trafikkøkning særlig i rushtid. Modellresultatene peker mot at fjerningen av bompenger har

medført en vridning i favør av bilkjøring og at trafikken fordelte seg jevnere over døgnet under bompengerperioden. Elastisiteten, med hensyn på generaliserte kostnader, estimeres til -0,59.

Odeck og Johansen (2016) analyserer etterspørsel etter drivstoff i Norge med årlige makroøkonomiske data for perioden 1980-2011. Drivstoffelastisitet og etterspørselastisitet presenteres på kort og lang sikt. Elastisiteten med hensyn på drivstoffkostnader rapporteres til å være -0,11.

Graham og Glaister (2002) går gjennom tidligere studier på samme felt og analyserer bilisters respons på endring i drivstoffpriser på kort og lang sikt og viser at det her er betydelige forskjeller i elastisiteten på kort kontra lang sikt. Elastisiteten med hensyn på drivstoff ble funnet til å være -0,21 (medianen fra 387 estimater).

Bretteville-Jensen (2016) har gjennomført en empirisk undersøkelse av bomringen i Oslo for årene 1991-2008 med det formålet å estimere priselastisiteten med hensyn til takstene i Oslos bomring. Formålet var å undersøke i hvilken grad trafikkvolumet gikk ned som følge av realøkninger i bomavgiften. Elastisiteten med hensyn på generaliserte reisekostnader estimeres til -0,33.

3.2 STUDIER SOM SER PÅ ULIKE REISEHENSIKTER

Det er betraktelig færre studier som estimerer etterspørselsvirkninger etter reiseformål basert på faktisk reiseadferd. Vi går her gjennom fem studier som har estimert elastisiteter fordelt på ulike reiseformål. Den nyeste studien som det vises til her ble publisert for 16 år siden, og det er ikke funnet undersøkelser gjort i Norge eller andre nordiske land. Med tanke på at det er spredningen mellom elastisiteter for ulike reiseformål som skal fastsettes burde likevel studiene ha relevans, selv om dette bidrar til å øke usikkerheten i anslagene.

Som gjennomsnitt er elastisiteten for fritidsreiser -0,57 når den estimeres med hensyn på generaliserte reisekostnader, mens den er under halvparten av dette når den estimeres med hensyn på drivstoff. Elastisiteten for reiser til/fra arbeid er lavere og ligger mellom 0,1 og 0,2 prosentpoeng lavere, avhengig av hvilken kostnadsenhet som benyttes. Elastisiteten for tjenestereiser ligger litt høyere enn for reiser til/fra arbeid om vi ser på studier som bruker generaliserte reisekostnader, men ligger betydelig lavere for studier som benytter drivstoff som kostnadsenhet. Basert på dette er det rimelig å anslå at reiser til/fra arbeid og tjenestereiser har likt nivå. Forskjellen mellom elastisiteter for fritidsreiser og reiser til/fra arbeid anslås å ligge på om lag 0,02 prosentpoeng.

Studien gjennomført av Gunn mfl. (1998) presenterer elastisitet fordelt på etterspørsel pr. reisehensikt. Grunnlaget er en studie av kollektivtransporten i Paris. Studien inkluderer også privatbiler, men her er det ikke skilt på reiseformål.

Connor (1982) ble utført ved at kollektivtrafikk ble gratis i Mercer County, New Jersey i en prøveperiode på 12 måneder utenfor rushtid. Dette muliggjorde studier av effekter, herunder trafikantenes respons. Det ble gjennomført spørreundersøkelser i befolkningen og spesielt blant de som brukte kollektivtrafikk, samt passasjer tellinger før, under og etter prøveperioden.

De Jong og Gunn (2001) har undersøkt kostnads- og tidselastisiteter knyttet til bruk av privatbil og kollektivtransport i utvalgte områder innenfor EU, fordelt på reisehensikter. De Jong og Gunn konkluderer med at 10 % endring i reisetid har større betydning enn 10 % endring i kostnad knyttet til bilhold.

Tabell 3.1 oppsummerer de omtalte studiene.

Tabell 3.1 Oversikt over etterspørselastisiteter. Alle elastisiteter er negative tall.

Kilde	Kontekst	Kostnads- enhet	Samlet	Fritid	Til/fra arbeid	Tjeneste
Eliasson mfl. (2009)	Innføring av tidsdifferensierte bompenger i Stockholm. Privatbil.	GK	0.8	-	-	-
Odeck og Bråthen (2008)	19 tollfinansierte prosjekter fra Norge.	GK	0.56	-	-	-
Bretteville-Jensen (2016)	Empirisk undersøkelse av bomringen i Oslo 1991-2008	GK	0.33	-	-	-
Meland m. fl. (2010)	Effekter av fjerning av bompenger i Trondheim	GK	0.59	-	-	-
Odeck og Johansen (2016)	Drivstoffelastisitet og etterspørselastisitet Årlige makroøkonomiske data for Norge (1980–2011)	Drivstoff	0.11	-	-	-
Fridstrøm og Alfsen (2014)	Drivstoffelastisitet. Rapport. «Vegen mot klimavennlig transport.»	Drivstoff	0.1–0.2	-	-	-
Graham og Glaister (2002)	Metastudie som knytter ulike elastisiteter til vegtrafikk	Drivstoff	0.25	-	-	-
O'Connor (1982)	Elastisitet fordelt på reisehensikt. Kollektivreiser i USA.	Etter-spørsmål	0.19	0.19- 0.37	0.11	-
De Jong og Gunn (2001)	Sammenligning av ulike områder innenfor EU.	Drivstoff	0.16	0.2	0.2	0.06
Litman (2004)	Studien undersøker ulike reisemåter. Tallene brukt her gjelder antall turer for sjåfør	Drivstoff	0.19	0.25	0.11	0.04
Gunn (1998)	Elastisitet fordelt på reisehensikt. Kollektivreiser i Paris.	GK	0.34	0,3-0,8	0,23- 0,26	0,42-0,55
Steer m. fl. (1993)	Effekt på togreiser i Londonområdet.	GK	-	0.59	0.43	0.43
Gjennomsnitt		Alle	0.33	0.37	0.22	0.25
Median		Alle	0.25	0.28	0.20	0.25
Min		Alle	0.11	0.19	0.11	0.04
Max		Alle	0.80	0.80	0.43	0.49
Gjennomsnitt		GK	0.57	0.57	0.34	0.46
Gjennomsnitt		Drivstoff	0.19	0.23	0.16	0.05

Selv om studier vist til over ikke er direkte overførbare til denne rapporten, har det relevans ved at de generelt angir en høyere negativ elastisitet for fritidsreiser (som i alle reiser som ikke er arbeids- eller tjenestereiser) enn for reiser til/fra arbeid.

3.3 ANBEFALTE ELASTISITETER

Basert på denne litteraturgjennomgangen anbefaler vi å velge kortsiktige etterspørselastisiteter på -0,4 for arbeids- og tjenestereiser og -0,6 for fritidsreiser.

Tabell 3.2 Anbefalte elastisiteter etter reiseformål. Ulike anslag

Reiseformål	Type kjøretøy	Scenario	Elastisitet
Korte arbeidsreiser	Lette kjøretøy	Hovedanslag	-0,4
		Lavt anslag	-0,3
		Høyt anslag	-0,6
Korte tjenestereiser	Tunge kjøretøy	Hovedanslag	-0,4
		Lavt anslag	-0,3
		Høyt anslag	-0,6
Korte fritidsreiser	Lette kjøretøy	Hovedanslag	-0,6
		Lavt anslag	-0,5
		Høyt anslag	-0,8

4 METODE

På grunn av forskjeller mellom casene benytter vi ulike fremgangsmåter for å vurdere tidsverdier. Nedenfor går vi først gjennom metodikken benyttet på Eiksundsambandet. Deretter ser vi på E18 Tvedestrand–Arendal.

4.1 EIKSUNDSAMBANDET: OBSERVERTE TRAFIKKEFFEKTER VS ELASTISITETSBEREGNINGER

Bakgrunnen for er at observert reiseadferd har implikasjoner for verdsetting av tid. En måte å se dette på er at verdsettingen av tid har betydning for reiseadferd en kan forvente ved endrede bompengenkostnader. Dette kan vises med et enkelt eksempel. Vi starter med en standard definisjon av generaliserte reisekostnader (GK):

$$1) \quad GK = v_{min} \times min. + c_{km} \times km + bomtakst$$

Vi ser at GK avhenger av tidskostnaden gjennom antall reiseminutter ($min.$) ganget med verdsettingen av reisetiden (v_{min}). I tillegg kommer avstandskostnader, som er gitt med antall kilometer ganget med kilometerkostnaden c_{km} . Til slutt kommer en mulig bompengenkostnad.

Det neste vi skal vise er at den prosentvise endringen i GK ved fjerning av bompenger avhenger av verdsettingen av tid. Anta først at verdsettingen av tid er 1 krone per minutt (tilsvarer 60 kr pr. time), 40 min. reisetid, en km.-kostnad på 2 kr pr. kilometer, en avstand på 30 km. og bompenger på 50 kroner. Vi får da følgende generaliserte reisekostnad:

$$2) \quad GK = 1 \times 40 + 2 \times 30 + 50 = 150$$

I dette eksempelet vil en fjerning av bompenger redusere GK med fra 150 til 100. Altså en reduksjon på 50 prosent. Hvis vi legger til grunn en elastisitet på $-0,5$ betyr dette en økning i reiser på 25 prosent.²

La oss nå gjøre samme beregning med en høyere verdsetting av tid. For enkelthetens skyld doubler vi verdsettingen til 2 kroner pr minutt. I følge (1) får vi dermed:

$$3) \quad GK = 2 * 40 + 2 * 30 + 50 = 190$$

I dette tilfellet reduseres altså reisekostnaden fra 190 til 140 hvis bompenger fjernes. Den prosentvise reduksjonen i GK er nå 21 prosent. Legger vi til grunn den samme elastisiteten på $-0,5$ blir trafikkøkningen 10,5 prosent.

² Vi bruker følgende sammenheng: $El = \frac{\Delta Y}{Y} / \frac{\Delta GK}{GK}$. Hvor El er etterspørselastisiteten med hensyn på GK . Ordner vi om på denne sammenhengen får vi en sammenheng hvor prosentvis endring i trafikk følger av prosentvis endring i GK multiplisert med El , altså: $\frac{\Delta Y}{Y} = El \times \frac{\Delta GK}{GK}$. I eksemplet har vi dermed $-0,5 \times -0,5 = 0,25$.

Tabell 4.1 Ulike tidsverdier og trafikkeffekt ved bortfall av bompenger på 50 kr

Elastisitet	Trafikkøkning i prosent		
	Faktisk	Lav tidsverdi (60 kr/time)	Høy tidsverdi (120 kr/time)
-0,5 (hoved)	30%	25 %	21%
-0,2 (lav)	30%	10 %	4 %
-0,7 (høy)	30%	35 %	15 %

Vi har dermed to ulike prediksjoner for etterspørselseffekten av fjerning av bompenger (se Tabell 4.1). Med lav verdsetting (60 kr/time) skal trafikken øke med 25 prosent. Med høy verdsetting (120 kr/time) skal trafikken øke med drøye 10 prosent. Hvis den faktiske trafikken øker med 30 prosent viser dette – gitt at valget av elasticitet er riktig – at den høyeste verdsettingen i størst grad er konsistent med observert adferd.

Hvis en lavere elasticitet legges til grunn vil begge prediksjonene være lengre unna observert adferd. En elasticitet på 0,2 vil for eksempel gi 10 prosent trafikkøkning med lav verdsetting og 4 prosent med høy verdsetting. Prediksjonen med lav verdsetting er fortsatt nærmest, men nå ligger begge prediksjonene langt unna observert adferd. Dersom vi legger en høy elasticitet til grunn, la oss si 0,7, får vi prediksjoner på 35 prosent og 15 prosent. Fortsatt er prediksjonen med høy verdsetting nærmest observert adferd. I dette tilfellet er altså hovedresultatet robust innenfor rimelige nivåer av elasticitetsverdier.

4.2 E18 ARENDAL–TVEDESTRAND: VEIVALGSEFFEKTER OG VERDSETTING TID

En tilgrensende metodikk er å se på hva verdsetting av tid impliserer av vegvalgseffekter ved fjerning av bompenger. La oss se på et eksempel med to alternativer. Alternativ A er identisk med eksempelet med tidsverdi på 1 kr/min., som i avsnittet ovenfor. Dette alternativet har en generalisert reisekostnad på 150 kroner med bompenger og 100 kroner uten bompenger. Alternativ B er en vei med lavere standard. Her er reisetiden 50 min. mens avstanden er 45 km. Den generaliserte reisekostnaden er her 120 kroner per tur. Vi ser fra Tabell 4.2 at alternativ A har lavest kostnad med bompenger mens alt. B er billigst uten bompenger. Hvis vi antar at alle individer har lik tidsverdi og bare gjør beslutninger ut fra disse generaliserte reisekostnadene skal alle rasjonelle aktører velge alternativ A dersom det ikke er bompenger og alternativ B med bompenger.

Tabell 4.2 Vegvalgseffekter ved bortfall av bompenger på 50 kr.

	Generalisert reisekostnad	
	Alt. A (40 min og 30 km)	Alt. B (50 min og 30 km)
Uten bompenger	100	120
Med bompenger	150	120

Hvis vi i dette hypotetiske eksemplet observerer at mange endrer rute slik at B velges kan dette tas som et tegn på at tidsverdiene er satt for lavt. Dersom en kan observere en 16 prosent nedgang i trafikken på grunn av vegvalgseffekter kan dette tolkes som at 16 prosent av de som opprinnelig benyttet alt. A har en verdsetting som er så lav slik at de velger å benytte omkjøringsveien istedenfor å betale bompenger. Dette hviler på en forutsetning om at tidsverdiene inkluderer relevante komfortfaktorer, slik at det ikke ligger forhold «utenfor modellen» som påvirker resultatet. I tilfelle fjerning av bompenger så er det en rimelig forutsetning. Men hvis vi står ovenfor et rutevalg (gammel, smal, svingete veg mot en ny med moderne standard), så kan det ligge elementer i dette som gjør verdsettingen av disse to rutene ulike. Det kan handle om

preferanse for høyere hastighet, opsjon på å kunne kjøre forbi, enklere kjøring vinterstid, man slipper å bremse ned og kjøre av og på.

En måte å se dette valget på er at 16 prosent av bilistene har en verdsetting av tid som gjør at det er billigere å kjøre 10 ekstra minutter og 15 km ekstra istedenfor å betale bompenger. Tidsverdiene som gjør begge rutene like med tanke på generaliserte reisekostnader ($v_{break-even}$) finner vi ved å sette GK lik for rute A og B og løse for tidskostnaden.

$$4) \quad GK_A = GK_B$$

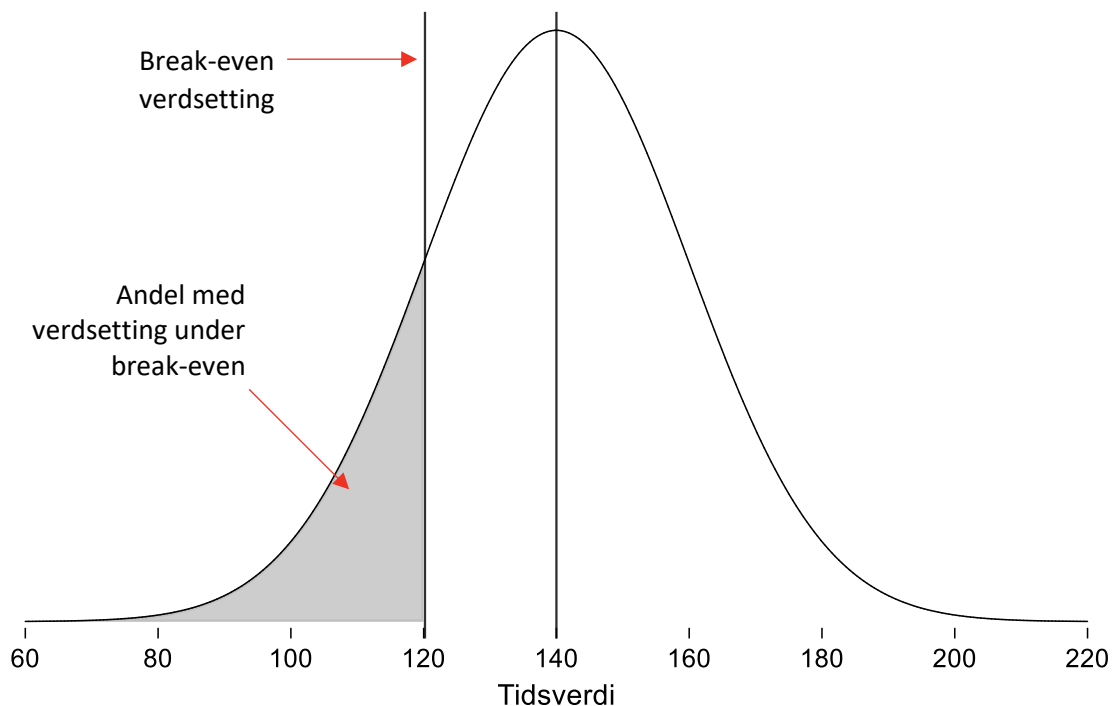
$$v_{break-even} \times 40 + 2 \times 30 + 50 = v_{break-even} \times 50 + 2 \times 45$$

$$5) \quad v_{break-even} = 2$$

Break-even tidsverdien er altså i dette eksemplet 2 kr/min (120 kr/time). Hvis vi videre gjør antagelser om den statistiske fordelingen av tidsverdien for ulike bilister kan vi ut fra break-even verdien si noe om hvor stor andel av bilistene som har en verdsetting over dette nivået som er verdsettingen til gjennomsnittsbilisten.

Hvis vi videre legger til grunn at tidsverdien er normalfordelt med et standardavvik på 20 kan vi presentere dette grafisk i Figur 4.1. Antagelsen om fordeling er usikker, noe som diskuteres nedenfor.

Figur 4.1 Hypotetisk fordeling av tidsverdi og andel trafikanter med verdsetting under break-even



Vi kan også avlede et anslag på verdsettingen for den gjennomsnittlige bilisten. Denne bilisten ligger akkurat på p50 som i dette tilfellet er 140 siden break-even verdien ligger er lik gjennomsnittet minus ett standardavvik.

Det er imidlertid god grunn til tro at fordelingen til tidsverdiene er høyreskjev og ikke normalfordelt (Fosgerau, 2006). Vi fokuserer imidlertid i analysen på gjennomsnittsverdien og den venstre delen av fordelingen som kan tilnærmes som normal. I det anvendte eksempelet i 5.2 tar

vi utgangspunkt i fordelinger fra TØIs verdsettingsstudier samt fordelingen til månedslønninger fra SSB.

4.3 ESTIMERING AV TRAFIKKREDUKSJON BASERT PÅ TIMESTRAFIKK

Vi estimerer følgende modell for å avdekke effekten på trafikken innføring/fjerning av bompenger:

$$\ln(\mathit{biler}_t) = c + \alpha_{mnd} + \alpha_{ukedag} + \alpha_{time} + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \gamma \times \mathit{bompenger}_t + u_t \quad (1)$$

Hvor t angir tidspunkt (time). $\ln(\mathit{biler}_t)$ er logaritmen til antall biler passert i timen (timestrafikk), c er et konstantledd, α_{ukedag} er dummier per ukedag. For eksempel er α_{mandag} lik 1 for alle mandager og lik null ellers, tilsvarende gjelder α_{time} som er dummier pr time over døgnet. Disse faktorene forklarer den faste variasjonen mellom ulike ukedager og timer. For eksempel at trafikken er spesielt høy mandager kl. 08:00. De tre neste leddene hvor β -ene inngår, definerer en fleksibel tidstrend for den kontrafaktiske utviklingen i antall biler. Siden vi inkluderer tid – som er angitt med t – i både første-, annen- og tredjepotens definerer disse leddene den underliggende inntektsutviklingen og kan anta en rekke s- og u-lignende former – bortsett fra skarpe hopp, opp eller ned.

Den neste delen av modellen angir virkninger av bompenger. Denne variabelen er lik 0 før bompenger innføres (fjernes) og lik 1 etter bompenger fjernes (innføres). Til sist angir u_t den uforklarte variasjonen i timestrafikken.

Siden timestrafikken er på log-form kan den estimerte verdien av bompenger (γ) tolkes som prosentvise virkninger. For eksempel, dersom γ er lik -0.10 betyr det at innføring av bompenger reduserer trafikken med 10 prosent.

4.4 GENERALISERTE REISEKOSTNADER

Generaliserte reisekostnader omfatter tidskostnader og betalbare kostnader som drivstoffutgifter, bompenger m.m. I standard økonomisk teori antas det at trafikantene kjenner sin generaliserte reisekostnad, og at valg av reisevei gjøres ut fra disse kostnadene. Generaliserte reisekostnader (GK) beregnes ut fra følgende standardformel³:

$$GK_{ij} = v_{tid} \times Tid_{ij} + C_{km} \times Km_{ij} + \mathit{Bompenger}$$

Ved beregning av generaliserte reisekostnader skilles det mellom lette- og tunge kjøretøy siden flere av elementene som inngår i de betalbare kostnadene (bl.a. bompenger og km-kostnader) er forskjellige.

Formålet med å beregne generaliserte reisekostnader i denne rapporten er å sammenligne de med observert adferd ut fra trafikktegninger. Enheten for trafikktegningene er imidlertid biler, men tidsverdier er basert på personer. Siden en bil i gjennomsnitt inkluderer flere personer enn sjåfør er det ikke et direkte samsvar mellom antall biler og antall personer. For å harmonisere disse

³ Her forutsetter vi at standardformelen fanger alle relevante kostnader. Det er imidlertid også mulig å tenke seg at det finnes en uforklart/residual komponent. Den uforklarte komponenten kan ha en fast komponent (av/påkjøringsulempe, påløper uansett) og en komponent som varierer med distanse (km), ikke nødvendigvis tid.

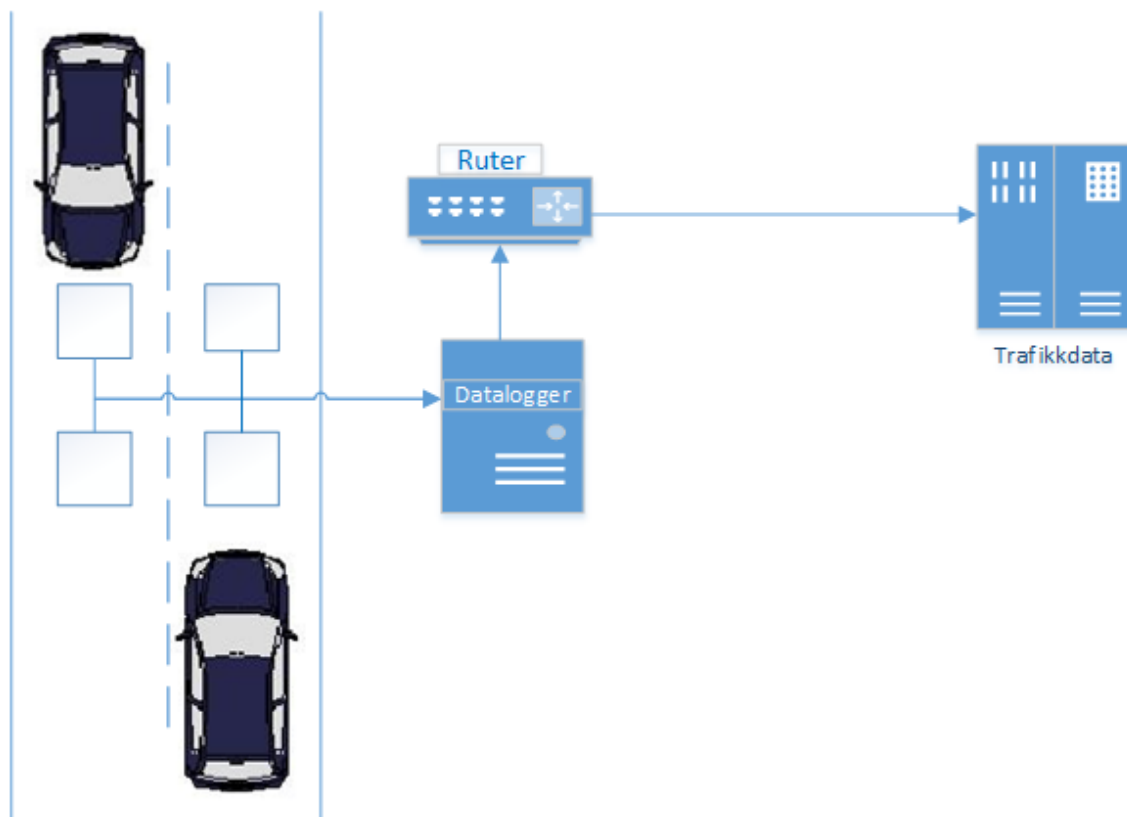
nivåene beregnes derfor generaliserte reisekostnader med et gjennomsnittlig passasjerbelegg som er basert på V712, med et belegg på 1,1 for reiser til/fra arbeid, 1,9 for fritidsreiser og 1 for tjenestereiser med tunge kjøretøy.

Beregningene følger gjeldende veileder og består av oppgitt fra Håndbok V712 (Vegdirektoratet, 2018). For en detaljert oversikt se tabell V1 i vedlegget.

4.5 TRAFIKKTELLINGER

Dataene i denne rapporten tar utgangspunkt i trafikkteLLinger. TrafikkteLLinger gjøres ved at kjøretøy registreringer når de passerer nedgravde elektriske ledninger i vegbanen.⁴ Her registreres kjøretøyets lengde, fart og avstand til kjøretøyet foran. Alle kjøretøy registres i tellingene, også motorsykler. Registreringene gjøres kontinuerlig og overføres til trafikkteLLingssystemet i sanntid, der det blir kontrollert og aggregert til timesstatistikk (Statens vegvesen, 2014).

Figur 4.2 Skjema for trafikkregistreringer og overført til trafikkdatasystemet.



Kilde: Statens vegvesen (2014)

Timestellinger for strekningene i denne rapporten er hentet ut fra Statens vegvesens trafikkdatasystem (Statens vegvesen, 2019). Observasjonsenheten er altså antall registrerte kjøretøy pr. time fordelt på ulike lengdegrupper. I trafikkteLLingene skilles det mellom ulike

⁴ Induktive sløyfer er elektriske ledninger som legges i nedfreste spor i vegbanen på en slik måte at de danner en spole. Ledningene påføres en vekselspanning, og når et kjøretøy passerer sløyfene vil metallet i kjøretøyet bryte det magnetfeltet som er dannet over sløyfene. På denne måten blir det enkelte kjøretøy registrert (Håndbok 281 Veileder i trafikkdata, Statens vegvesen).

lengdeklasser <5,6 meter, 5,6–7,6 meter, 7,6–12,5 meter, 12,5–16,0 meter, 16,0–24,0 meter og kjøretøy >24,0 meter. For analyseformål har vi samlet kjøretøyklassene til tre grupper, se Tabell 4.3.

Tabell 4.3 Kjøretøylengde og kjøretøyklasser

Kjøretøylengde	Kjøretøyklasser
Under 5,6 meter	Personbiler
5,6–7,6 meter	Mellomklasse
Lengre enn 7,6 meter	Tunge kjøretøy

Alle personbiler havner inn under den første gruppen «<Under 5,6 meter», mens i gruppen «Kjøretøy 5,6–7,6m» vil det være en blanding av større biler, som «kassebiler» og «arbeidsbiler», samt personbiler med henger og de fleste bobiler. I gruppen «Lengre enn 7,6 meter» havner fortrinnsvis minibusser, busser, små og store lastebiler (det finnes noen bobiler som er lengre enn 7,6 meter og som dermed kan inngå i denne gruppen).

I analysen benyttes bare kategori 1 og 3. Vi utelater mellomklassen, siden denne kan inkludere både reiser i typiske fritidsformål (bobiler) men den kan også inkludere kjøretøy som benyttes primært til tjenestereiser («kassebiler» og «arbeidsbiler»).

4.6 REISEHENSIKT UT FRA TIMESBASERTE TRAFIKKTELLINGER

Siden trafikkteillingene inkluderer info om passeringer pr. time og lengdeklasse kan vi si noe om den dominerende reisehensikten til kjøretøy som passerer til ulike tidspunkt. Vi kan derfor benytte tellingene til å si noe om adferden for ulike reiseformål.

Tabellen nedenfor viser en inndeling av dominerende reisehensikter etter tid på døgnet og kjøretøyklasse. For mandag til fredag deler vi døgnet i fem deler, der kl. 00-07 regnes som natt, kl. 07-09 som morgen, kl. 09-15 som dag, kl. 15-17 som ettermiddag, kl. 17-24 som kveld og hele helgen regnes som en del. Basert på denne tidsinndeling samt kjøretøyklasse kan vi si noe om den dominerende reisehensikten.

Tabell 4.4 Reisehensikter basert på ukes- og døgnavariasjoner

Tidsperiode	Kjøretøyklasse	Dominerende reisehensikt
00-07	< 5,6 meter	Hovedsakelig fritidsreiser, noe tjenestereiser og reiser til/fra arbeid ifb. skiftarbeid.
07-09	< 5,6 meter	Hovedsakelig reiser til/fra arbeid
09-15	< 5,6 meter	Hovedsakelig fritidsreiser, men også enkelte tjenestereiser
15-17	< 5,6 meter	Reiser til/fra arbeid og fritidsreiser, og i tillegg noen tjenestereiser
17-24	< 5,6 meter	Hovedsakelig fritidsreiser, noe tjenestereiser og reiser til/fra arbeid ifb. Skiftarbeid
Helg	< 5,6 meter	Hovedsakelig fritidsreiser, noe tjenestereiser og reiser til/fra arbeid ifb. Skiftarbeid
Alle tidspunkt	> 7,6 meter	I all hovedsak tjenestereiser

Tjenestereiser identifiseres som reiser med kjøretøy lengre enn 7,6 meter. Vi har forutsatt at reiser alle dager, hele døgnet med kjøretøy lengre enn 7,6 meter er tjenestereiser, noe vi mener at kan gjøres med relativt stor sikkerhet. Vi ser at Vegdirektoratet i rapporten «Elastisiteter i

biltransporten» (Vegdirektoratet, 2016) forutsetter noe lignende. Vi har ikke mulighet til å fange opp tjenestereiser med kjøretøy kortere enn 7,6 meter basert på trafikkdataene vi har det er imidlertid grunn til å tro at dette gjelder ganske få kjøretøy.

Reiser mellom kl. 07.00 og 09.00, mandag til fredag, med kjøretøy under 5,6 meter klassifiseres som reiser til/fra arbeid. En stor del av reisene mellom kl. 15.00 og 17.00 vil også være reiser til/fra arbeid, men her er det i tillegg trolig mer fritidsreiser og tjenestereiser. Dette er reiser vi ikke klarer å skille fra hverandre.

Reiser mellom kl. 17-24 mandag til fredag og hele døgnet lørdag og søndag med kjøretøy under 5,6 meter domineres av fritidsreiser. Vi kommer ikke unna at en del av reisene vi har klassifisert som fritidsreiser også kan være reiser til/fra arbeid og tjenestereiser med kjøretøy under 5,6 meter. For eksempel i forbindelse med skiftarbeid. Med forutsetning om at dette kun gjelder reiser med kjøretøy under 5,6 meter vil vi ikke klare å fange opp fritidsreiser med biler som er registrert som kjøretøy mellom 5,6 og 7,6 meter.

Tidsperioden 00-07 og 09-15 har trolig mer blandet reisehensikt. Natt-trafikken består trolig av en del reiser i forbindelse med skiftarbeid, men også enkelte tjenestereiser. Reiser på dagtid har trolig en del reiser med fritidsformål (f. eks. pensjonister, personer utenfor arbeidsstyrken eller noen som har fri fra arbeid) men det er trolig også en del tjenestereiser (f. eks. hjemmehjelp) eller reiser til/fra arbeid for personer med ikke-standard arbeidstid.

4.7 EIKSUNDSAMBANDET

OVERSIKT OVER CASET

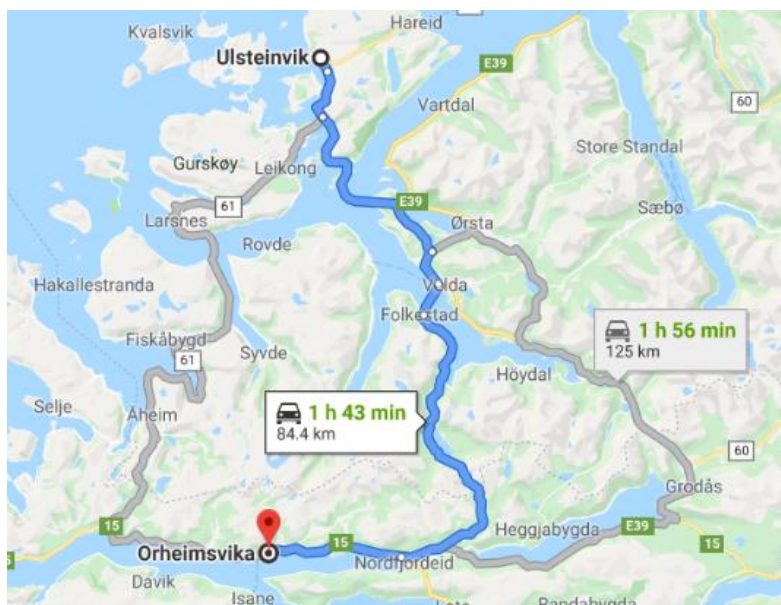
Eiksundsambandet er et ferjeavløsningsprosjekt på Sunnmøre som består av Eiksundbrua, Eiksundtunnelen, Helgehorntunnelen og Morkaåstunnelen. Sambandet knytter Ulstein, Hareid, Herøy og Sande kommuner til fastlandet. Området illustreres i Figur 4.3.

Figur 4.3 Eiksundsambandet og omlandet.



Eiksundsambandet åpnet 28. februar 2008, med bompengeneinnkreving fra samme tidspunkt. Bompengeperioden ble avsluttet 14. juni 2014. I 2018 var den årlige døgntrafikken (ÅDT) drøye 3000.

En fordel med Eiksundsambandet i analyseformål er fravær av relevante omkjøringsveier. Som vi ser av Figur 4.4 er det bare for reiser langt unna Eiksundsambandet det er aktuelt med omkjøring via Fv61, men for reiser som følger E39 vil det være raskest å fortsette på E39. Det er altså bare noen ytterst få reiser hvor det er aktuelt å velge en annen kjørevei (det vises også i transportmodellanalysen i Bråthen m. fl. 2012). Med bakgrunn i reisemiddelfordeling fra den regionale transportmodellen for personreiser (RTM) er det også i hovedsak lokale reiser på Eiksundsambandet. For slike korte reiser eksisterer det ingen alternative ruter.



Figur 4.4 Potensielle omkjøringsmuligheter Eiksund omland

GENERALISERTE REISEKOSTNADER

Når vi beregner generaliserte reisekostnader for Eiksundsambandet ser vi på et vektet snitt av reisetid og -kilometer mellom kommunene i tabellen nedenfor. Vektene (prosentandelene) til høyre i tabellen nedenfor viser sammensetningen av reiser mellom de seks kommunene, og er hentet fra reisemiddelfordelingen i RTM. Disse andelene er også vurdert opp mot pendlingsstatistikken. Fra Tabell 4.5/figur 4.5 ser vi at nesten 50 % av reisene over sambandet er mellom Ulstein og Ørsta/Volda.

Tabell 4.5 Reisetid og distanse og trafikkfordeling Eiksundsambandet

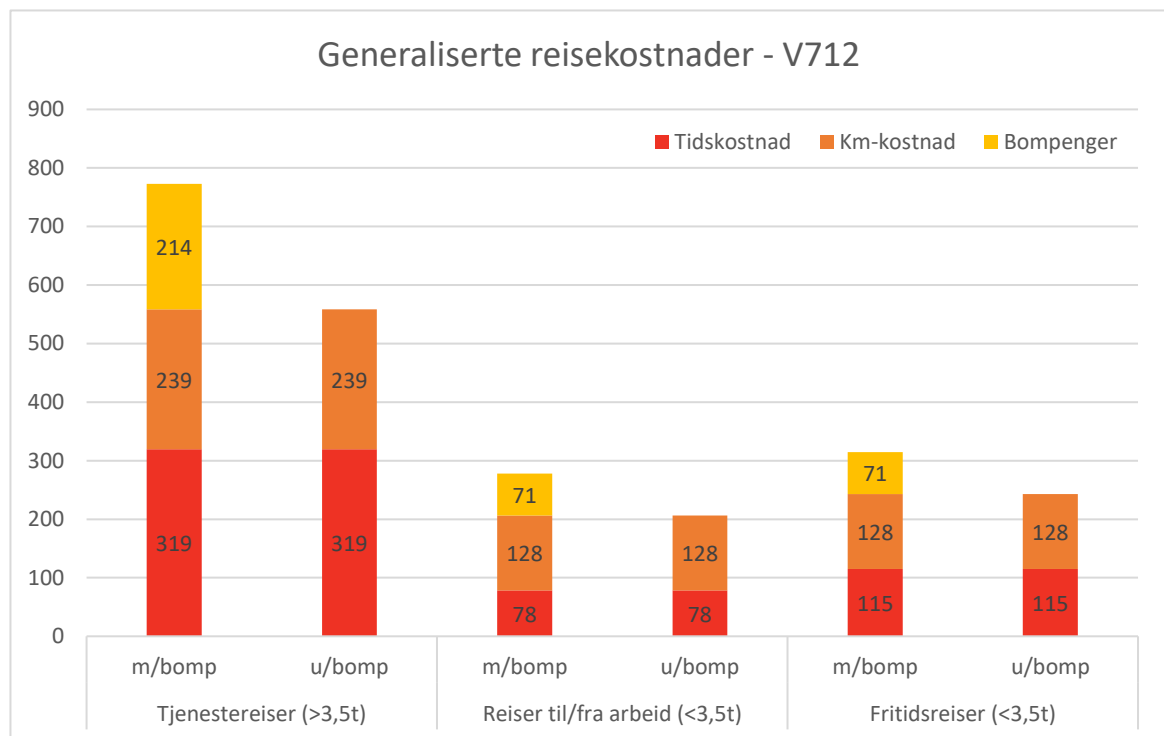
	Distanse (km)		Reisetid (t)		Andeler	
	Ørsta	Volda	Ørsta	Volda	Ørsta	Volda
Sande	47	46	0,70	0,73	5 %	4 %
Herøy	49	49	0,78	0,82	12 %	13 %
Ulstein	34	33	0,52	0,52	23 %	26 %
Hareid	43	42	0,65	0,67	8 %	9 %

Alle reisene i Tabell 4.5 er under 70 km. Vi benytter prisjusterte (2019-kroner) verdier for korte reiser fra håndbok V712 ved beregningen av de generaliserte reisekostnadene.

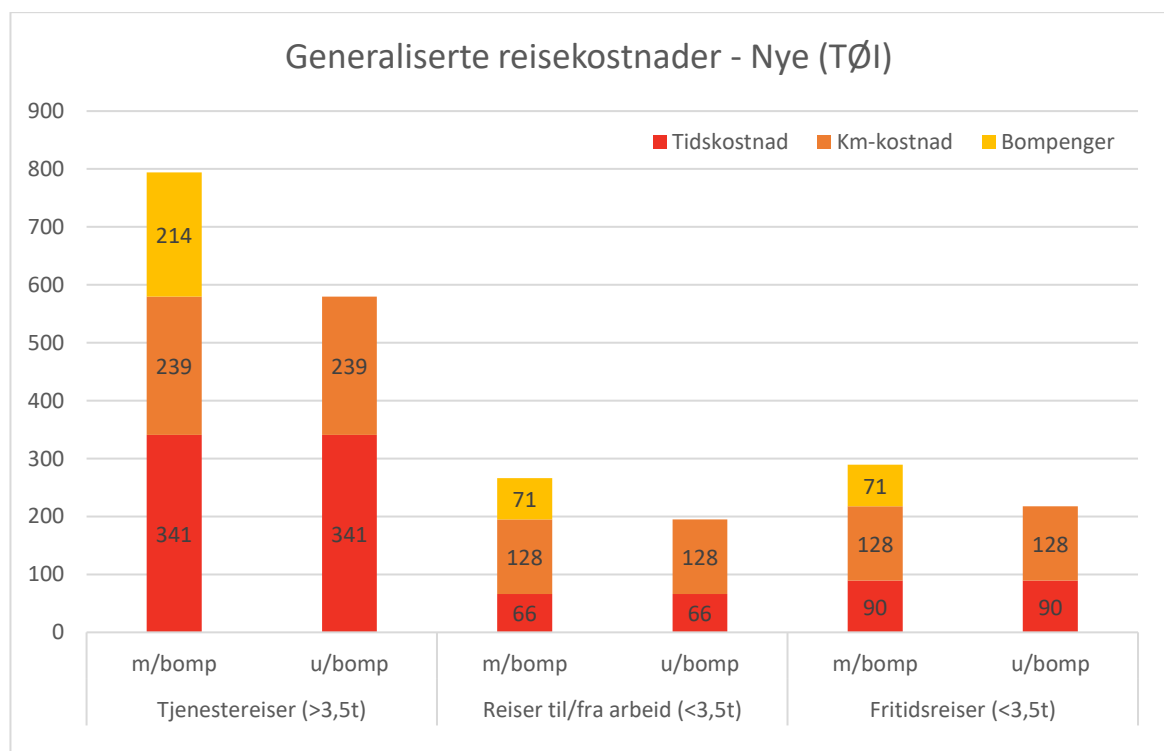
Bompengene er hentet fra oversikt over norske bompengeanlegg pr. 2011 (Norvegfinans, 2011) og gjort om til 2019-kroner. Taksten for lette kjøretøy var ved fjerning av bompenger i 2014 på 76 kroner, og for tunge kjøretøy på 228 kroner (i 2011 kroneverdier). Som en forenkling (basert på forutsetning om fordeling av kjøretøy med ulike rabattsatser som varierer mellom 30 og 50% avhengig av hvor mye som er forhåndsbetalt og et visst antall nullutslippskjøretøy) er det forutsatt gjennomsnittlig betaling på 80 % av full takst. Ved å prisjustere verdiene til 2019-kroner blir taksten 71 kroner for lette kjøretøy og 214 for tunge kjøretøy.

I figur 4.6 og 4.7 vises generaliserte reisekostnader for tjenestereiser, reiser til/fra arbeid og fritidsreiser med og uten bompenger. I figur 4.6 vises en oversikt over de generaliserte

reisekostnadene for en gjennomsnittstreise over Eiksundsambandet. I figur 4.7 er det benyttet nye tidsverdier i beregningene.



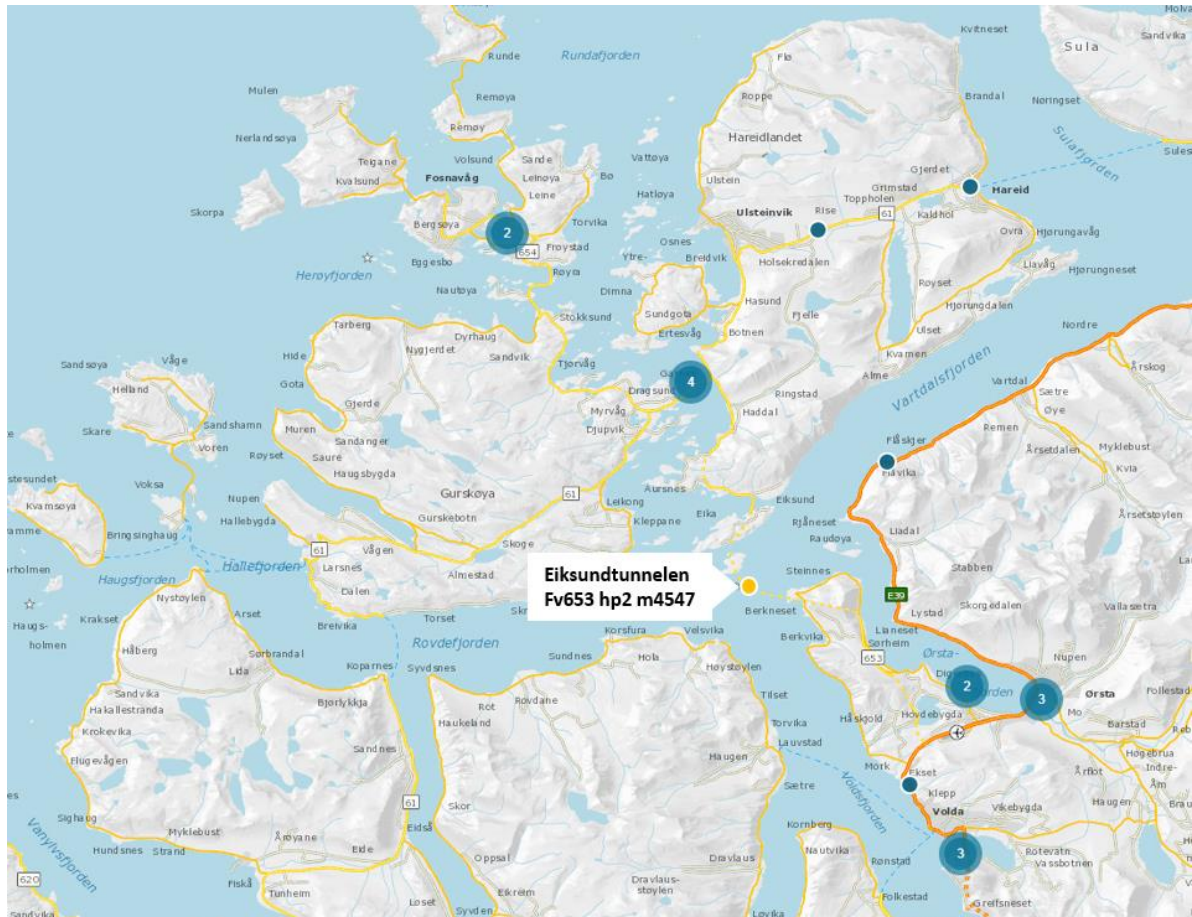
Figur 4.5 Generaliserte reisekostnader Eiksundsambandet, tidsverdier fra V712



Figur 4.6 Generaliserte reisekostnader Eiksundsambandet, nye tidsverdier

TRAFIKKDATA

Trafikktellingene for Eiksundsambandet er for perioden 2013-2015 og er mottatt fra SVV da det på datainnsamlingstidspunktet ikke var mulig å selv hente ut data fra Statens vegvesens trafikdatasystem fra før 2015. Dataene fra 2013 er imidlertid mangelfulle, og i analysene er det derfor benyttet tall fra 2014 og 2015. Tellepunktet er lokalisert i Eiksundtunnelen, som vist i Figur 4.7.



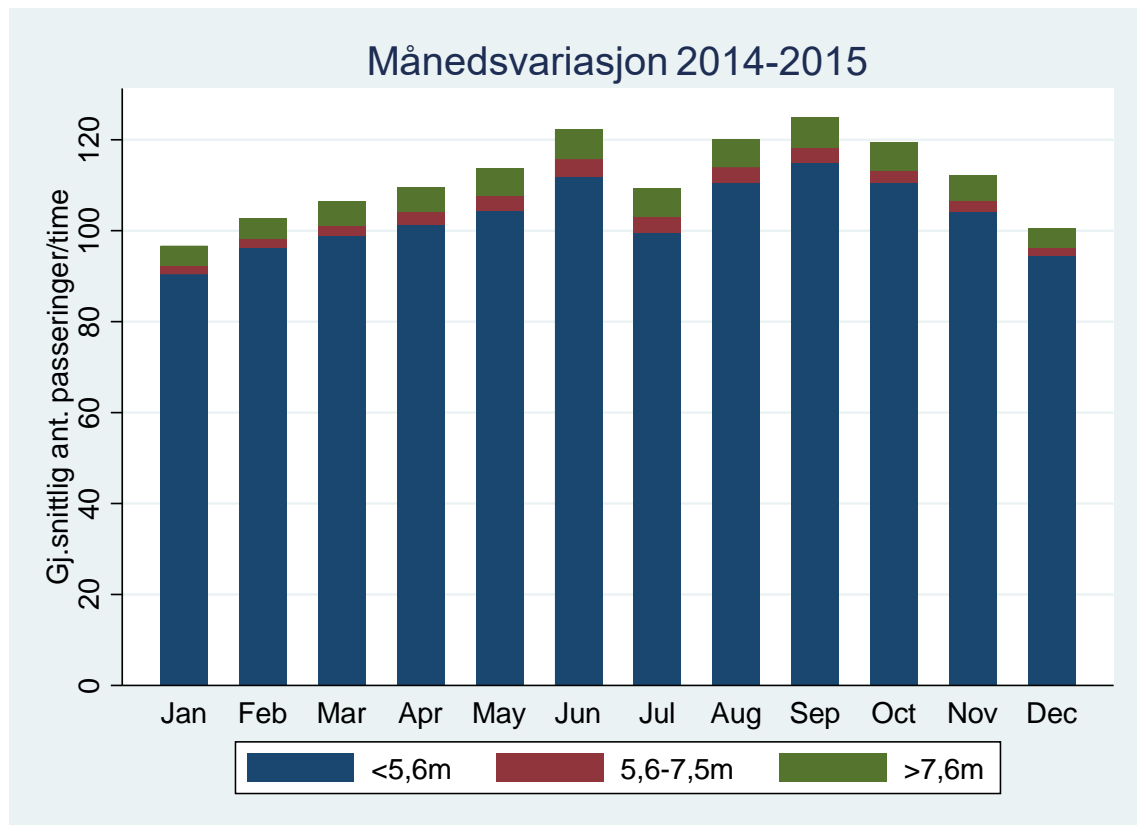
Figur 4.7 Tellepunkt Eiksundsambandet

Tabell viser noen hovedtrekk ved trafikken på Eiksundsambandet. Datasettet består av 17511 observasjoner, som betyr at for hver time i døgnet (24 timer), hvert døgn i året (365 dager) for to år (2014 og 2015) har vi en observasjon (med noen få avvik). Totalt antall registrerte kjøretøy i hver kjøretøyklasse vises i kolonnen «sum», mens neste kolonne viser gjennomsnittlig antall passeringer i timen for hver kjøretøyklasse og totalt. I kolonnen lengst til høyre vises at det høyeste registrerte antallet kjøretøy per time var 523, menst det laveste var null. Vi ser også at andelen tunge kjøretøy (>5,6 meter) er 7,6 prosent.

Tabell 4.6 Passeringer per time for Eiksundsambandet etter kjøretøylengde. 2014–2015

Variabel	N	Sum	Gjennom- snitt	Standard- avvik	Median	Min	Max
Kjøretøy < 5,6 meter	17 511	1 806 389	103,16	88,18	93	0	523
Kjøretøy 5,6-7,6 meter	17 511	48 136	2,75	3,12	2	0	23
Kjøretøy > 7,6 meter	17 511	97 899	5,59	5,55	4	0	34
Alle kjøretøy	17 511	1 955 220	111,65	94,76	100	0	552

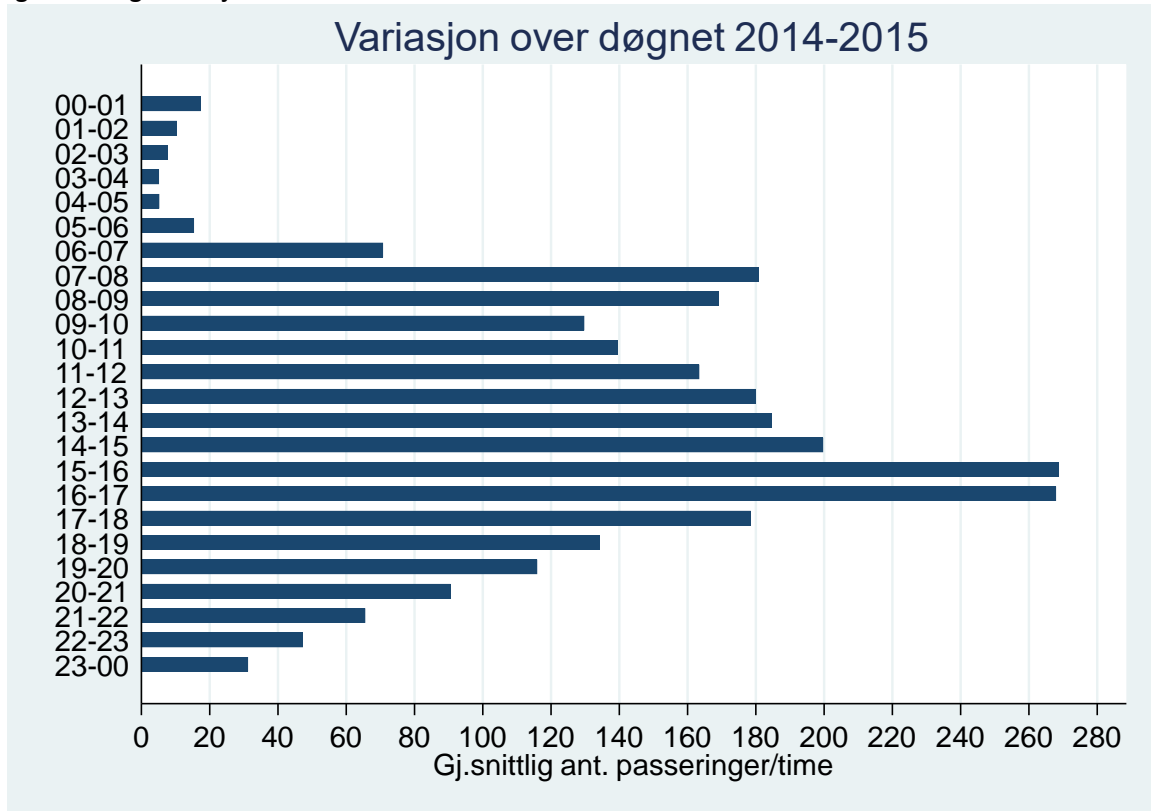
Trafikken varierer også i løpet av et år. Figur 4.8 viser månedsvariasjon for passerte kjøretøy pr. time. Fargene i stolpene representerer ulike kjøretøygrupper, der personbiler (kjøretøy under 5,6 meter) representerer den desidert største gruppen. Generelt er trafikken høyere i sommerhalvåret, med unntak av juli hvor trafikken ligger på nivå med vintermånedene.



Figur 4.8 Månedsvariasjon Eiksundsambandet 2014-2015, fordelt på kjøretøygrupper

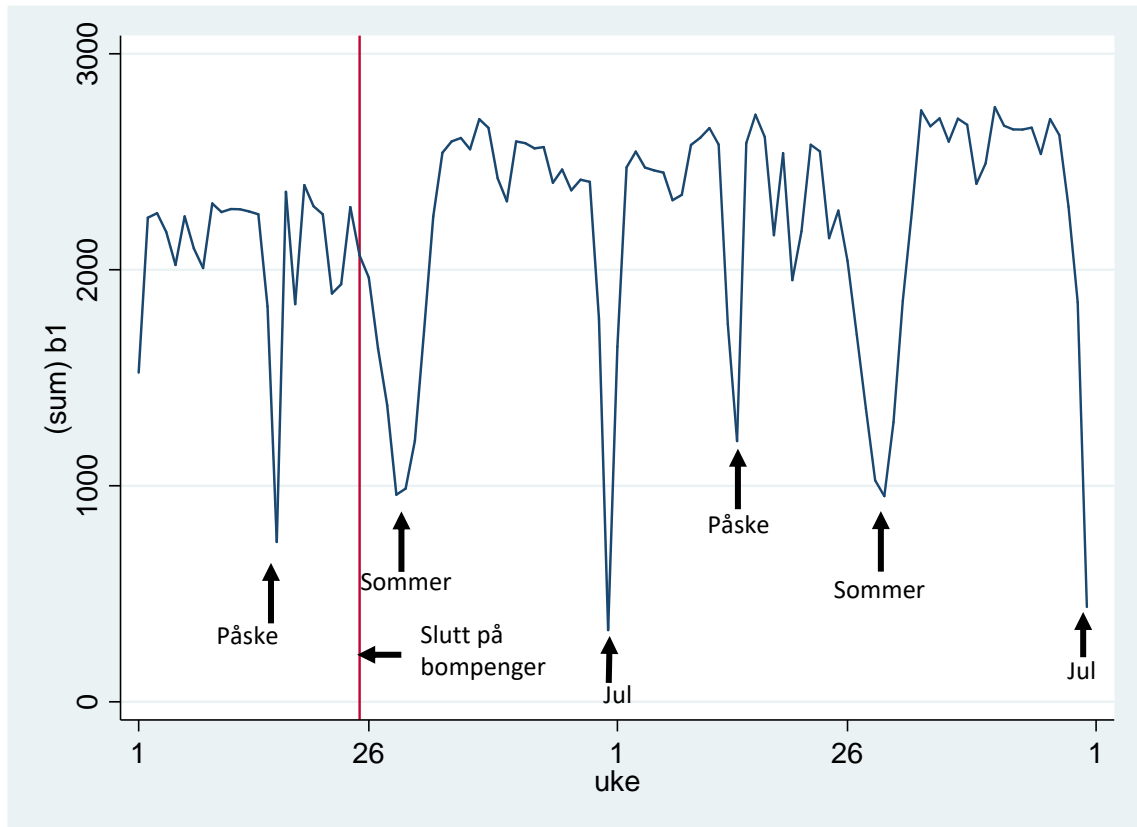
Trafikken over døgnet varierer også betydelig. Figur 4.9 viser gjennomsnittlig antall passeringer i timen for hele døgnet for perioden 2014–2015. Mellom klokken 15.00 og 17.00 er det desidert mest trafikk, mens det mellom kl. 00.00 og 06.00 er under 20 passeringer i timen i gjennomsnitt. Mellom kl. 06.00 og 07.00 er det en god del mindre trafikk enn mellom kl. 07.00 og 09.00, noe som tyder på at reiser til og fra arbeid i hovedsak gjøres etter kl. 7 på morgenen.

Figur 4.9 Døgnvariasjon Eiksundsambandet 2014-2015



Gjennom året er det også enkelte perioder med avvikende trafikk. Dette gjelder spesielt for reiser i periodene hvor en stor andel av reisene er tilknyttet reiser til/fra arbeid hvor reiseaktiviteten naturlig nok er lavere i perioder med flere feriedager. Figuren nedenfor viser ukevariasjon for reiser til/fra arbeid (mellom kl. 07.00-09.00 med kjøretøy <5,6 meter) på Eiksundsambandet for perioden 2014 til 2015. Fra figuren ser vi en betydelig reduksjon i trafikken i ferieperiodene påskeferiene, juleferiene og sommerferiene.

Figur 4.10 Ukevariasjoner Eiksundsambandet. Lette kjøretøy kl. 7–9, desember 2013–desember 2014



Kilde: Trafikktelling – tellepunkt Eiksundsambandet

4.8 CASE 2: E18 ARENDAL-TVEDESTRAND

OVERSIKT OVER CASET

Ny veg på strekningen E18 Tvedestrand–Arendal ble åpnet 2. juli 2019. Målet med ny vei er færre avkjørsler og ulykker, større kapasitet på vegen og raskere framføringstid. Ifølge Google maps gir den nye strekningen en reisetidsreduksjon på mellom 7 og 11 minutter, sammenlignet med gammel E18. Reduksjonen er størst i typiske høytrafikkperioder. Gammel E18 er fortsatt i bruk som lokalveg. Figur 4.11 viser ny og gammel E18.

Ny E18 er, som man ser fra Figur 4.12, lenger enn opprinnelig E18. I dagens valg mellom ny og gammel E18 er i følge google.maps avstanden ganske lik (se figurer i vedlegg A). Den eksakte avstanden variere litt avhengig av start og endepunkter. For enkelthetsens skyld setter vi derfor avstanden på ny og gammel E 18 på samme nivå.



Figur 4.11 E18 mellom Porsgrunn og Grimstad. Kilde: Nye veier

Den nye vegstrekningen har bompenger. På grunn av feil på innkrevingssystemet ble bompenger først krevd inn fra 1. september (Ferde 2019a). Perioden fra 2. juli til 1. september ble dermed en utilsiktet bompengefri periode.

For E18 Arendal–Tvedestrand finnes det flere lokale omkjøringsmuligheter, der den mest aktuelle er gammel E18 (Figur 4.12). Innsparingen i reisetid på ny E18 i forhold til gammel E18 er på 9 minutter, ifølge gjennomsnittsmålinger i «Google maps». På gammel E18 er det ikke bompengennekkning slik det er på ny E18. Ved nærmere undersøkelse av kartet fremstår det som lite sannsynlig at de andre veiene i området kan regnes som omkjøringsmuligheter. Vi avgrenser derfor analysen til å gjelde ny og gammel E18.



Figur 4.12 Potensielle omkjøringsmuligheter ny E18, Arendal-Tvedestrand

TRAFIKKDATA

Store deler av trafikktellingene for E18 mellom Tvedestrand og Arendal for perioden 2018–2019 er hentet ut fra Statens vegvesens trafikkdatabasystem, mens trafikktellingene fra nye E18 er mottatt fra Statens vegvesen. For perioden 1. januar 2018 til åpningen av ny E18 2. juli 2019 inneholder datasettet observasjoner kun for gammel E18 (tellepunkt E18 LONGUM i Figur 4.13). Etter åpning av ny E18 inneholder datasettet tellinger fra «gammel» (tellepunkt E18 LONGUM) og «ny» E18 (tellepunkt Mørland).

For «gammel» E18 har vi trafikktall for hele 2018, samt for 2019 frem til 16. oktober 2019. For «ny» E18 har vi trafikktall fra åpning 2. juli 2019 kl. 12.00 til 16. oktober 2019. Trafikkdataene er komplette for alle dagene som inngår i analyseperioden.

Boks 1: Break-even tidsverdier ny og gammel E18:

Kostnadsforskjellen mellom gammel og ny E18 er at ved å velge gammel E18 øker reisetiden med 9 minutter, mens ved å velge ny E18 må en betale bompenger på 28 kroner (35 kr med 20% rabatt). Break-even verdsettningen (i minutter pr kjøretøy) er tidsverdien (V^*) som gjør disse alternative like gode:

$$9 \times V_{lette}^* = 35 \times 0,8$$

$$V_{lette}^* = 3,11$$

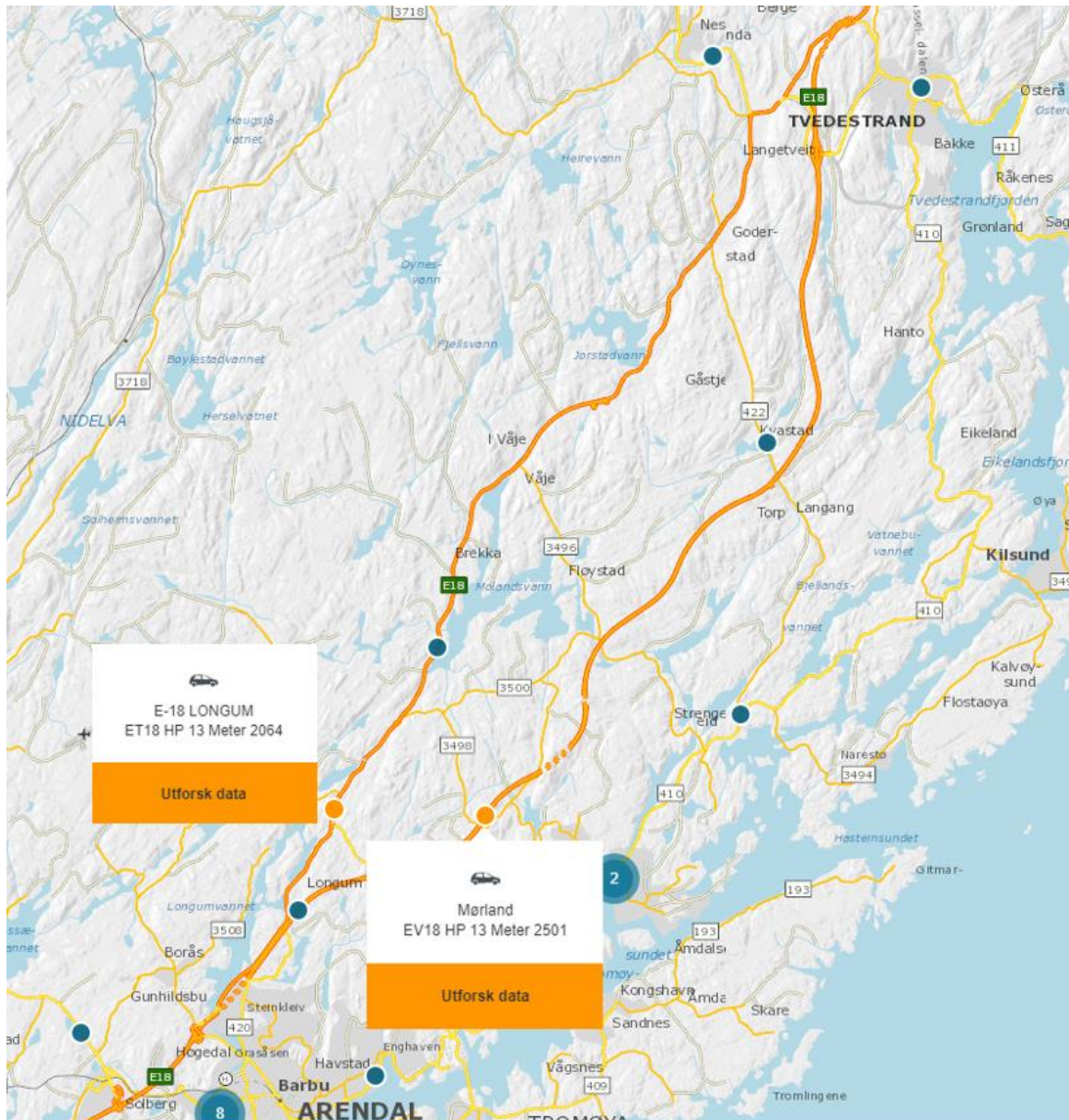
Omregnet til timer får vi 187 kr/kjøretøy for lette biler.

Tunge kjøretøy betaler dobbel bompenger og har ikke rabatt. Break-even verdien for tunge kjøretøy blir dermed.

$$9 \times V_{tunge}^* = 110$$

$$V_{tunge}^* = 733$$

Omregnet til timer får vi 187 kr/kjøretøy for lette biler.



Figur 4.13 Tellepunkter ny og gammel E18, Arendal-Tvedestrand

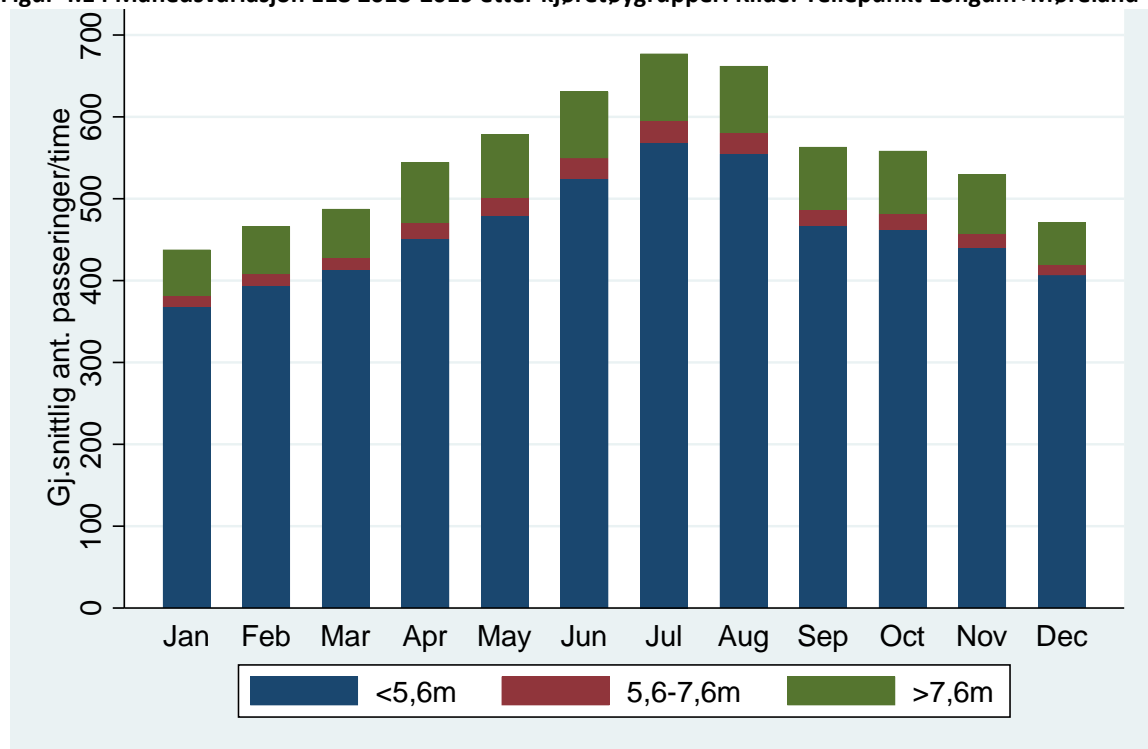
Tabell 4.7 viser noen hovedtrekk for trafikkregistreringene. Datasettet består av nesten 2545 timesobservasjoner fra 2. juli til 16 oktober 2019. Mesteparten av kjøretøyene er personbiler (< 5,6 meter) med et gjennomsnitt på 381 biler i timen. Vi ser at standardavviket er betydelig og ligger 75 til 85 prosent av gjennomsnittet. Nedenfor går vi nærmere inn på variasjon over ulike måneder og døgnet.

Tabell 4.7 Deskriptiv statistikk timestrafikk. E18 Arendal–Tvedestrand. Tellepunkt: Mørland. Periode 2. juli – 16. oktober 2019

Kjøretøyklasse	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Kjøretøy < 5,6 meter	2545	380,45	312,94	5	1438
Kjøretøy 5,6-7,6 meter	2545	15,5	15,55	0	78
Kjøretøy > 7,6 meter	2545	42,0	41,98	0	187
Alle kjøretøy	2545	513,79	413,7	11	1988

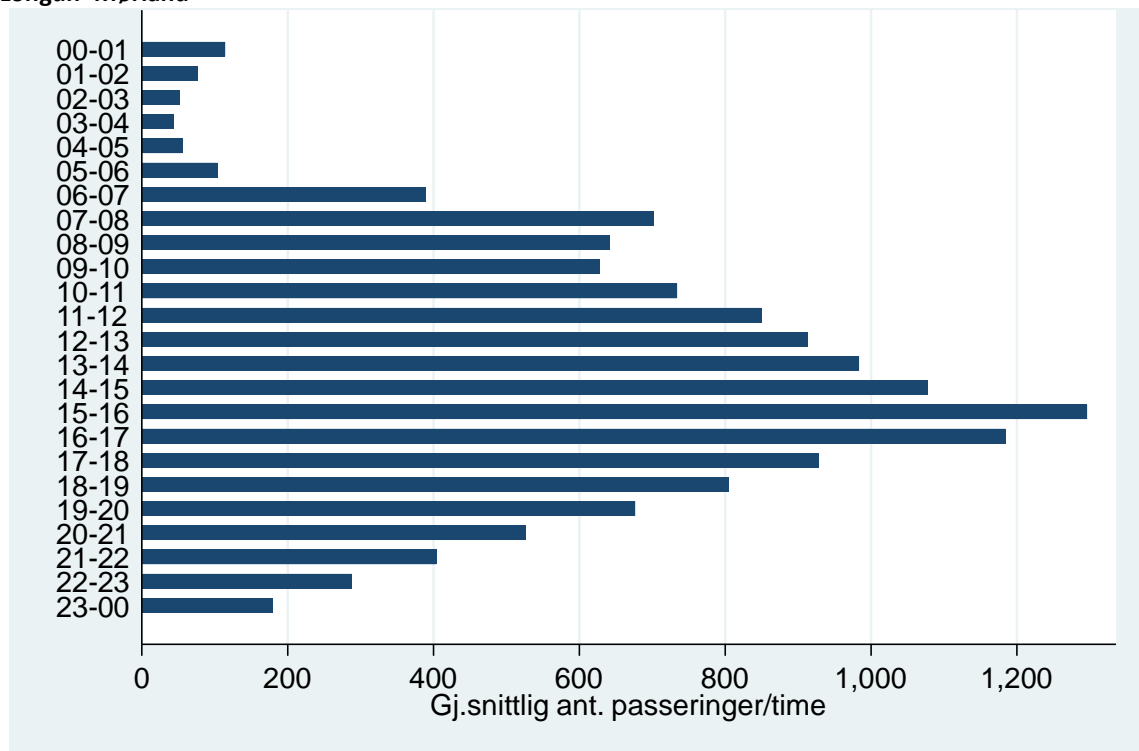
Figur 4.14 viser at variasjonen over året følger et omvendt U-mønster. De ulike fargene i stolpene viser passeringer per time for ulike måneder brutt ned på kjøretøygrupper. Personbiler (kjøretøy under 5,6 meter) utgjør den største delen av trafikken på strekningen. Figuren viser videre at trafikken varierer over året, med høyest trafikk i sommermånedene, med april, september og oktober som måneder som ligger nær årsgjennomsnittet.

Figur 4.14 Månedsvariasjon E18 2018-2019 etter kjøretøygrupper. Kilde: Tellepunkt Longum+Mørland



Figur 4.18 viser trafikkfordelingen over døgnet. Trafikken er lav om natten (kl. 00–06), øker i morgentimene (kl. 06–08), går deretter gradvis opp i løpet av dagen og når en topp tidlig på ettermiddagen (kl. 10–16). Etter trafikktoppen midt på dagen faller trafikken gradvis utover ettermiddagen og kvelden.

Figur 4.15 Døgnvariasjon timestrafikk E18 Arendal–Tvedestrand. 2018-2019. Kilde: Tellepunkt Longun+Mørland



Tabell 4.8 viser at andelen tunge kjøretøy øker markant på ny E18 etter innføringen av bompenger. Tabellen viser at tungbilandelen ligger stabilt på drøye 16 prosent før åpningen av ny E18 (perioden før 1. juli 2019). Tungbilandelen er også ganske lik etter åpning av ny E18 før bompenger innføres 1. September. I denne perioden er det en marginalt lavere tungbilandel på gammel E18. Etter at bompengene innføres ser vi at andelen tunge kjøretøy på ny E18 øker til over 19 prosent. Denne økningen tyder på at en vesentlig høyere andel av de lette bilene endrer rute til gammel E18 enn for tunge kjøretøy.

Tabell 4.8 ÅDT, tunge og lette kjøretøy, E18 Arendal-Tvedestrand. Kilde: SVV

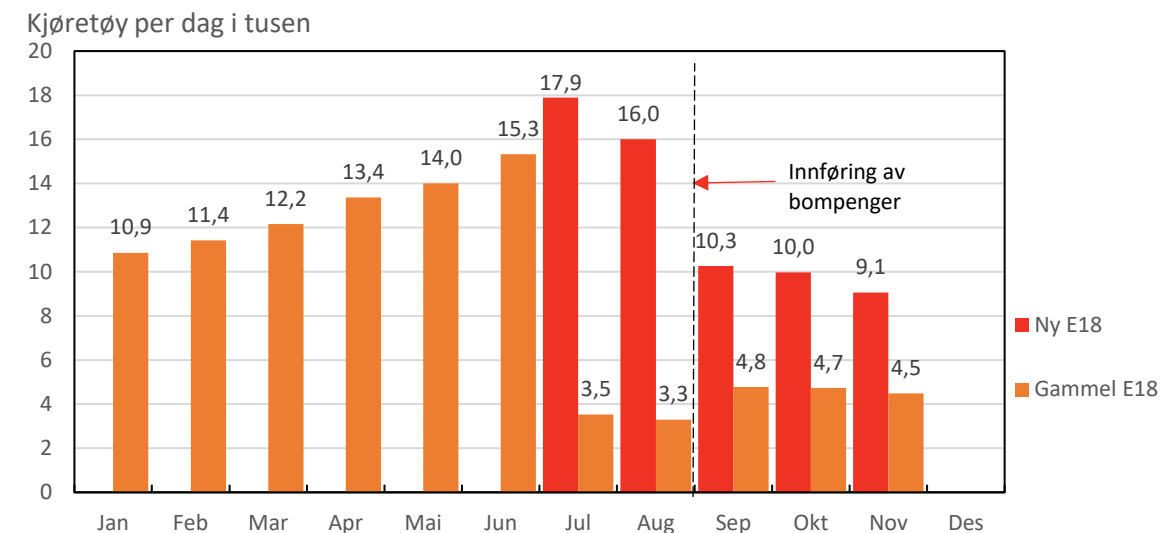
Periode	E18 strekning	Bompenger	Lette kjøretøy		Tunge kjøretøy (>5,6m)	
			ÅDT*	ÅDT*	ÅDT*	%*
1. jan 31. des. 2018	Gammel	Nei	13 231	2 187		16,5 %
1. jan. 2019–1. jul. 2019	Gammel	Nei	12 855	2 106		16,4 %
2. jul. 2019–1. sep. 2019	Gammel	Nei	3 414	520		15,2 %
	Ny	Nei	14 355	2 127		14,8 %
1. sep. 2019–16. okt. 2019	Gammel	Nei	4 754	600		12,6 %
	Ny	Ja	9 257	1 771		19,1 %

*For 2019 tilsvarende disse tallene total trafikk i gitt periode delt på dager i perioden

Innføringen av bompenger ga en betydelig overføring av trafikk fra ny E18 tilbake til gammel E18. Figuren nedenfor viser antall kjøretøy pr. dag for ny og gammel E18, hver for seg i 2019. På ny E18 gikk trafikk ned med fra 16,0 til 10,3 tusen kjøretøy per dag. En reduksjon på 5,7 tusen biler. Hvis vi skjønnsmessig korrigerer for at trafikken i september var 15 prosent lavere i september enn i august i 2018 justerer vi dette tallet med 2,4 tusen til 3,3. Dette betyr at trafikken falt med knappe 21 prosent.

Innføring av bompenger synes altså å ha redusert trafikken med 10–12 prosent. Hvis vi ser på trafikken på både ny og gammel E18 i september, kommer denne opp i 15024 kjøretøy per dag. Dette tilsvarer et trafikknivå som ligger 13 prosent over trafikken for september fra året før. Siden trafikken før innføring av bompenger fra august lå 24 prosent over nivået fra 2018 tyder dette på at samlet trafikk på begge strekninger gikk ned med noe over 10 prosent som følge av innføringen av bompenger. Vi skal i neste kapittel estimere disse effektene mer grundig.

Figur 4.16 Månedstrafikk på ny og gammel E18 Tvedestrand-Arendal. Jan.–nov. 2019



Kilde: Tellepunkt Longum (gammel E18) og Mørddal (ny E18).

5 RESULTATER

5.1 EIKSUNDSAMBANDET

Vi starter med å se på estimerte effekter på trafikken av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet. Deretter sammenlignes de estimerte trafikkvirkningene med virkninger basert på elastisitetsberegninger med elastisiteter hentet fra litteraturgjennomgangen og endringer i generaliserte reisekostnader basert på standardmetodikk, men med både tidsverdier fra V712 samt de nye tidsverdiene anbefalt av TØI.

TRAFIKKREDUKSJON VED FJERNING AV BOMPENGER

Tabell 5.1 viser resultatet fra en tidsserieestimert av endringer i timestrafikken på Eiksundsambandet som følge av fjerningen av bompenger i 2014. Kolonne 1 – 8 viser estimerte virkninger for alle kjøretøy og deretter for ulike tidspunkt på døgnet. I kolonne 9 inkluderes bare tunge kjøretøy > 7,6 meter. Modellen inkluderer en rekke forklaringsvariabler, men bare verdier for parametere av interesse – effekten av avvikling av bompenger – presenteres her. Tolkningen av disse tallene er den prosentvise økningen i trafikken som følge av fjerningen av bompenger. Under koeffisientene vises estimerte standardavvik (standardfeil).

Regresjonsanalysen viser at totaltrafikken økte med 12 prosent, på kort sikt, som følge av fjerningen av bompenger. Effekten er svakest for trafikken om morgenen mellom kl. 07 og 09.

Effekten er her langt fra statistisk signifikant. Vi tolker dette som at det er liten trafikkøkning på kort sikt for arbeidsreiser som følge av fjerningen av bompenger. Det er mulig at årsaken til den lave effekten er at det tar vesentlig lengre tid før reiser til/fra øker siden dette betyr at årsaken må komme gjennom endret arbeidssted. For trafikken vi tolker som fritidstrafikken økte trafikken med mellom 13 (ettermiddag) og 17 prosent (helg). Årsaken til at effekten for fritidstrafikk er vesentlig høyere enn trafikken i morgenrushet kan både være at slike reiser er mest elastiske, men det kan også være fordi det er en kortere justeringstid før effekter for reiser i fritiden slår inn. Når vi ser på effekten for tunge kjøretøy ser vi en lavere effekt enn for fritidsreiser og den tallfestes til en effekt på 5 prosent. Hvis vi sammenligner effekten for tunge kjøretøy med effekten for fritidsreiser så kan årsaken både være at slike reiser er mindre elastiske, men årsaken kan også være at det er et større innslag av lange reiser som inngår her. Hvis reisene er lange vil bompengeutgiften utgjøre en mindre andel av de generaliserte reisekostnadene og effekten skal i prinsippet være lavere.

Tabell 5.1 Estimert trafikkreduksjon av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet

VARIABLES	Avhengig variabel: Log(Antall passerte biler per time)								
	(1) Alle kjøretøy	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 ettermiddag	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritids- reiser	(9) Tunge kjøretøy
Avvikling av bompenger	0.12 (0.02)	0.11 (0.04)	0.01 (0.06)	0.10 (0.01)	0.10 (0.02)	0.13 (0.02)	0.17 (0.02)	0.15 (0.01)	0.05 (0.02)
Observations	23,692	4,766	1,424	4,273	1,426	4,989	6,814	11,803	19,304
Adj. R ²	0.83	0.79	0.26	0.39	0.33	0.83	0.89	0.89	0.50

Merknad: Standard errors in parentheses. Vehicles below 3.5 ton in (1)–(8). (8) "Fritid" include both "17-24 kveld" and "helg". Estimation method is ordinary least squares. Each model includes a constant, dummies for month and hour, Easter- and Christmas holiday, and a quadratic time trend. Estimation period: December 2013–December 2015.

I vedlegget viser vi at estimatene påvirkes lite av å endre tidsperioden for morgenrushet, utelate feriemånedene juli og august fra estimeringen samt å estimere hvert felt for seg.

SAMMENLIGNING AV ESTIMERT TRAFIKKREDUKSJON MED ELASTISITETBEREGNING

Vi beregner også trafikkreduksjonen som følger av en elastisitetsberegning hvor vi legger til grunn standardverdier fra litteraturen for etterspørselastisiteten og regner ut endringen i generaliserte reisekostnader basert på standard fremgangsmåte slik det beskrives i kapittel 4.3.

Ifølge våre beregninger faller generaliserte reisekostnader for tjenestereiser med 33 prosent når vi legger til grunn tidsverdier fra V712, mens de faller med 32 prosent med å bruke nye tidsverdier. Her er altså forskjellen helt marginal. For reiser til/fra arbeid faller reisekostnaden med 26 prosent ut fra V712, men med 27,2 prosent ut fra de nye verdiene. Til slutt, for fritidsreiser faller generalisert reisekostnad med 23,1 prosent ut fra V712, men med 25,1 prosent ut fra de nye verdiene. Forskjellen i endringen i generalisert reisekostnad er altså på bare mellom 1 og 2 prosentpoeng.

Tabell 5.2 Sammenstilling av trafikkvirkninger av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet med regresjonsresultater og elastisitetsberegning

Reiseformål (korte reiser)	Elastisitet (kort sikt)	Endring gen. reisekost		Trafikkeffekt (kort sikt)		
		V712	Nye tidsverdier	Estimert Trafikktelling	Elastisitetsberegning V712	Elastisitetsberegning Nye tidsverdier
Til/fra arbeid (lette kjøretøy)	-0,4	-26,1%	-27,2%	-	10,4 %	10,9 %
	-0,3				7,8 %	8,2 %
	-0,5				13,0%	13,6 %
Tjeneste (tunge kjøretøy)	-0,4	-28,2%	-27,4%	5 %	11,3 %	11,0 %
	-0,3				8,5 %	8,2 %
	-0,5				14,1 %	13,7 %
Fritid (lette kjøretøy)	-0,6	-23,1%	-25,1%	15 %	13,9 %	15,1 %
	-0,5				11,5 %	12,5 %
	-0,7				16,2 %	17,6 %

Tabell 5.2 viser endringer i trafikk som følge av fjerning av bompenger basert på den estimerte verdien og ut fra elastisitetsberegningene basert på ulike tidsverdier. For arbeidsreiser inkluderer vi ikke de estimerte verdiene siden disse er langt fra å være statistisk signifikant. For slike reiser viser elastisitetsberegningen en trafikknedgang på 7,8 prosent ut fra verdier fra V712 og 8,2 ut fra de nye tidsverdiene. For reiser til/fra arbeid viser den estimerte verdien en klart lavere effekt enn begge elastisitetsberegningene. Ifølge elastisitetsberegningene burde trafikkøkningen være om lag det dobbelte av de vi observerer (vi bruker her kortsiktige elastisiteter). Vi ser at betydningen av tidsverdier har vesentlig mindre å si for resultatet enn valget av elastisitet. Ved å sette elastisiteten til -0,2 får vi et resultat hvor den estimerte verdien kommer klart nærmere elastisitetsberegningene. I dette tilfellet kommer imidlertid beregningen med nye tidsverdier nærmere enn anslaget basert på verdier fra V712. For fritidsreiser er de observerte (estimerte) trafikkvirkningene noe høyere enn for elastisitetsberegningen. Den estimerte effekten er 15 prosent mens med V712-tidsverdier er effekten 11,5 prosent og 12,5 med nye tidsverdier. Her kommer altså de nye tidsverdiene noe nærmere de estimerte verdiene. Hvis vi legger til grunn en høy elastisitet er imidlertid resultatet med V712-verdier nærmest den estimerte trafikkveksten.

Resultatene gir ingen sterke holdepunkter til å si noe om rimeligheten av de ulike tidsverdiene. Med basis i beregninger fra hovedanslag på elastisiteter kommer nye tidsverdier marginalt nærmere enn V712-verdier, men for fritidsreiser kommer V712-verdiene nærmest. Disse resultatene endres imidlertid ved å sette en lav elastisitet for tjenestereiser og en høy elastisitet for fritidsreiser. Det eneste informative ut fra denne analysen blir dermed at trafikkresponsen for tjenestereiser er mest konsistent med en elastisitet på -0,2 og for fritidsreiser en elastisitet på -0,5.

5.2 E18 TVEDESTRAND-ARENDAL

ESTIMERT TRAFIKKENEDGANG VED OPPSTART AV BOMPENGEINNKREVIING

I motsetning til Eiksundsambandet fokuserer vi her på å isolere endringer i rutevalg. Endringer i rutevalg kan si noe om hvor stor andel av trafikantene som har en tidsverdi som lav nok til at det i pengemessige termer 'lønner' seg å velge å kjøre gammel E18, som tar om lag 9 minutter lenger tid, mot å kunne unngå å betale bompenger. En fordel ved å studere endringer i rutevalg er at

slike effekter sannsynligvis oppstår relativt raskt noe som reduserer usikkerheten siden andre forhold da holdes konstant.

Vi analyserer ny og gammel E18 hver for seg for å estimere effekten på trafikk som følge av innføringen av bompenger fra 1. september 2019. I dette tilfellet er det både endringer i rutevalg (ny vs. gammel E18) og etterspørselseffekter (færre reiser) som gir opphav til virkningene. Vi kan ikke skille disse effektene fra hverandre direkte, men ved å analysere strekningene hver for seg kan vi få et anslag på den rene rutevalgeffekten.

Tabell 5.3 viser den prosentvise trafikkreduksjonen på ny og gammel E18. På ny E18 gikk trafikken samlet sett med lette biler ned med 35 prosent, mens tungtrafikken gikk ned med 11 prosent. Separate regresjoner over ulike tidspunkt på døgnet på hverdager samt helg – kolonne (1) til (9) – viser at effekten over døgnet og for helg viser ikke noen betydelig variasjon for effekten for lette biler

Tabell 5.3 Estimerte effekter av fjerning av bompenger. Estimeringsperiode: 4. juli.–16. okt. 2019

Ny E18 (tellepunkt Mørland)									
Avhengig variabel: Log (antall kjøretøy)									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Totalt	00-07 natt	07-09 morgen	09-15 dag	15-17 ettermiddag	17-24 kveld	helg	Fritid	Tunge kjøretøy
Bom	-0.35 (0.03)	-0.35 (0.07)	-0.38 (0.07)	-0.36 (0.03)	-0.38 (0.04)	-0.42 (0.03)	-0.28 (0.05)	-0.33 (0.03)	-0.11 (0.03)
Observations	2,545	532	152	456	152	533	720	1,253	2,542
Adj. R	0.91	0.82	0.62	0.77	0.79	0.93	0.94	0.94	0.81
Gammel E18 (tellepunkt Longum)									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Totalt	00-07 natt	07-09 morgen	09-15 dag	15-17 ettermiddag	17-24 kveld	Helg	Fritid	Tunge kjøretøy
Bom	0.41 (0.04)	0.52 (0.08)	0.35 (0.06)	0.41 (0.02)	0.39 (0.03)	0.31 (0.03)	0.43 (0.04)	0.38 (0.03)	0.39 (0.05)
Observations	3,694	767	220	660	220	771	1,056	1,827	3,028
Adj. R ²	0.85	0.83	0.85	0.72	0.90	0.89	0.92	0.92	0.78

Merknad: Standard errors in parentheses

Vi kan imidlertid ikke anslå endringene i rutevalg bare ut fra den reduserte trafikken på ny E18. Dette kommer av at virkningen inkluderer både rutevalgendringer og etterspørselsendringer (trafikkavvisning). Ved å sammenligne effektene for gammel E18 kan vi – grovt sett – skille effektene fra hverandre.

Tabell 5.3 viser også estimerte effekter av trafikken på gammel E18 som følge av innføringen av bompenger. Vi ser at totaltrafikken (lette biler) økte med 41 prosent etter at bompenger ble innført. I prosent, hadde trafikken om natten størst økning med 52 prosent. Reisene til/fra arbeid økte litt mindre med 35 prosent, mens fritidsreisene økte med 38 prosent. For tunge kjøretøy økte trafikken med 39 prosent.

Tabell 5.4 Estimerte effekter på antall kjøretøy av bompenger

Gammel E18									
Avhengig variabel: Antall kjøretøy									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Totalt	00-07 natt	07-09 morgen	09-15 dag	15-17 etterm.	17-24 kveld	Helg	Fritid	Tunge kj.
Bom	51.9 (4.00)	15.1 (3.73)	114.7 (13.98)	81.5 (4.76)	157.3 (10.14)	41.2 (4.21)	34.6 (3.78)	37.3 (2.87)	6.2 (0.64)
Obs.	3,697	770	220	660	220	771	1,056	1,827	3,697
Adj. R- squared	0.80	0.85	0.86	0.77	0.91	0.87	0.89	0.89	0.72
Ny E18									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Totalt	00-07 natt	07-09 morgen	09-15 dag	15-17 etterm.	17-24 kveld	helg	Fritid	Tunge kj.
Bom	-136.2 (9.87)	-37.0 (6.85)	-245.4 (29.85)	-207.0 (20.44)	-378.3 (34.57)	-122.8 (13.10)	-99.5 (19.35)	-109.2 (12.47)	-5.9 (1.34)
Obs	2,545	532	152	456	152	533	720	1,253	2,545
Adj R- squared	0.84	0.79	0.41	0.73	0.73	0.88	0.85	0.86	0.83

Merknad: Standard errors in parentheses

Tabell 5.4 viser estimerte effekter for antall biler på ny og gammel E18. Her er altså tolkningen av estimatene reduksjon i antall biler mens det i forrige tabell var reduksjon/økning i prosent. Trafikkreduksjonen estimeres til 136 biler i timen på ny E18. Siden den gjennomsnittlige timestrafikken lå på om lag 300 i perioden september–november gir dette en reduksjon på 31 prosent i trafikken (136/436). Trafikkøkningen på den gamle vegen er imidlertid på 52 biler i timen. Når vi kombinerer disse to resultatene synes altså endringen fra vegvalgeffekten å være 52 biler i timen, mens trafikkavvisningen er på 82 biler i timen (52+84=136). Den isolerte vegvalgseffekten blir dermed på 21 prosent som følge av bompengeneinnføringen (82/382). Vi benytter 21 prosent i den videre analysen.

Analyseperioden vi bruker her tilsvarer perioden fra åpning av ny veg 4 august til 16 oktober som er siste perioden vi har data. Dette er en relativt kort estimeringsperiode. Det er grunn til å tro at vegvalgsvirkninger oppstår raskt, men vi undersøker likevel betydningen av estimeringsperiode. For å undersøke om varigheten av perioden har betydning for resultatene presenterer vi i vedlegget (tabell V9-12) sensitivitetsanalyser med enda kortere estimeringsperiode. Den lengste perioden inkluderer en periode på 1 måned før innføring av bompenger og 1 måneder etterpå. Den korteste er på bare 1 uke før og etter innføring av bompenger. Vi ser her at effekten er lavere for den korteste perioden. For reiser i morgenrush er trafikknedgangen på 23 prosent med den korteste perioden og 32 prosent for den litt lenger. Til sammenligning gir hovedberegningen en nedgang på 38 prosent. Trafikken på kveld og i helgen viser også lavere nedgang. For tungtrafikken er effekten neglisjerbare med å bruke den korte perioden men så å si identisk når den lengre perioden brukes.

HVILKE TIDSVERDIER ER KONSISTENT MED OBSERVERTE VEGVALGSENDERINGER?

Basert på at 21 prosent av de reisende med lette biler og 10 prosent av de tunge kjøretøyene endret vegvalg gjør vi her en grov analyse. Denne analysen baserer seg på at dersom trafikantene gjør sine vegvalg utelukkende basert på generaliserte reisekostnader – og at vi forutsetter at de kilometerkostnadene like mellom alternativene og at kostnader som bompenger påvirker valgene på samme måte som verdsetting av tid – så skal trafikanter som endrer rute være de som har en tidsverdi som gjør det billigere å kjøre gammel E18 fremfor ny E18 med bompenger. Sagt på en annen måte: trafikantene med en verdsetting av tid under break-even nivået.

Den estimerte trafikkreduksjon for lette biler på ny E18 kan tolkes som at 21 prosent av de som benytter veien har en lavere verdsetting enn break-even nivået på 196 kroner. Hvis vi videre ser hen til fordelingen av verdsetting for tid fra 2010 (Ramjerdi m. fl., 2010)⁵ vises det at for korte bilreiser med reisemål til/fra arbeid ligger P21-nivået om lag 20 prosent lavere enn P50-nivået. Hvis samme fordeling antas for verdsettingen for reiser til/fra arbeid på E18 strekningen Tvedestrand–Arendal betyr dette – som en grov tilnærming – at verdsettingen for gjennomsnittsbilisten (P50) ligger 22 prosent over break-even verdsettingen. Hvis vi alternativt legger til grunn fordelingen fra lønnsstatistikken for månedslønninger fra SSB blir forskjellen mellom p20 og p50 på om lag 25 prosent.⁶ Forskjellen er altså bare på 5 prosentpoeng. I det videre benytter vi anslaget basert på variasjonene fra RVU. Basert på denne logikken skal derfor gjennomsnittsverdsettingen ligge 22 prosent høyere enn break-even verdien. For tunge biler, som tolkes som tjenestereiser, er vegvalgseffekten på rundt 10 prosent. Her blir derfor korrigeringen mellom P10 og P50 noe større og ligger på 53 prosent.

Tabell 5.5 Beregning av avledede tidsverdier.

	Break-even verdsetting (pr kjøretøy i kroner) (A)	Korrigerende for passasjerbelegg (B)	Korrigerende fra statistisk fordeling (C)	Avledede verdier per person i kroner $A*(1+C)/B$
Til/fra arbeid	187	1,1	0,22	207
Fritid*	187	1,9	0,22	120
Tjeneste (kun tunge kjøretøy)	733	1	0,52	1114

Tabell 5.5 viser beregningen av avledede tidsverdier. De avledede verdiene fremkomer ved å dele på et gjennomsnittlig passasjerbelegg fra V712 samt korrigerer avviket verdien for å representere P50-nivået for fordelingen. Når vi korrigerer for passasjerbelegget antas det i prinsippet at bilfører hensyntar i sin vegvalgsbeslutning antall personer i bilen får økt reisetid. Vi får en avledet tidsverdi på 207 for reiser til/fra arbeid, 120 for fritidsreiser og 1114 for tjenestereiser.

Den avledede tidsverdien for tjenestereiser fremstår som høy. Årsaken til den høye verdien kan være at drivstoffkostnadene ved å velge ny E18 er lavere enn på gammel E18, noe som ikke

⁵ Forskjellen er basert på avlesning av figur 5.2 s. 21.

⁶ <https://www.ssb.no/statbank/table/12521/tableViewLayout1/>. P20 tilsvarer 32,2 mens på P50 kan tilnærmes som gjennomsnittet av desil 40 og 50 som er 41,2. Forskjellen mellom P20 og P50 er 22%, basert på tallene i Figur 5.1.

er inkludert i break-even verdsettingen. I følge en test Nye veier har utført er transportkostnaden betydelig lavere på ny E18 sammenlignet med gammel E18. Basert på denne testen, riktignok for bare to biler, er transportkostnaden lavere for tunge kjøretøy selv om en ser bort fra verdsetting av tid.

Tabell 5.6 Sammenligning av tidsverdier. Alle tall i kr/time pr. person

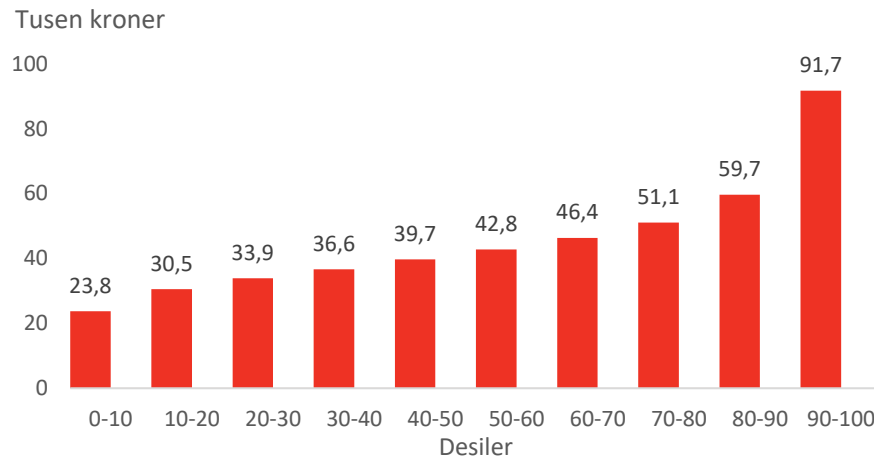
	Korte reiser fra V712	Nye tidsverdier - korte reiser	Avledede verdier per person
Til/fra arbeid	112	76	207
Fritid*	95 (158)	59 (104)	120
Tjeneste (kun tunge kjøretøy)	502	484	1114

Merknad: *Tall i parentes er vektete verdier med 1/3 lange-, mellomlange- og korte reiser.

Disse anslagene er naturligvis usikre. For det første er anslaget basert på ett case. Men siden verdiene ligger betydelig over verdiene fra den foreløpige anbefalingen gir de likevel grunn til å si at det er en forskjell. For det andre er sammensetningen av korte- lange- og mellomlange reiser ukjent. Når det gjelder fritidsreisene er forskjellen mindre siden det trolig er et større innslag av mellom- og lang reiser på strekningen. En fordeling av fritidsreiser med 1/3-del hver på kortemellomlange- og lange reiser gir en vektet tidsverdi på 104 kroner for de nye tidsverdiene og 158 for verdiene fra V712, noe som ikke avviker betydelig fra den avlede verdien på 120 kroner. For tjenestereiser er det trolig et høyt innslag av lange reiser. For det tredje er perioden vi ser på ganske kort. Det er imidlertid grunn til å tro at endringer i vegvalg vil oppstå ganske fort siden dette relateres til endringer i adferd for reisene som også ble gjort fra før. For det fjerde kan regionale forskjeller påvirke resultatet dersom inntektsnivået i denne regionen er høyere enn det nasjonale gjennomsnittet. Når vi ser på gjennomsnittlige lønninger både for fylket Aust-Agder og kommunene Grimstad og Tvedestrand er det lite som tyder på høyere inntekter for bilistene. På fylkesnivå ligger inntekten 3–4 prosent over gjennomsnittet, mens inntektene i Tvedestrand og Grimstad ligger godt under det nasjonale gjennomsnittet. For det femte kan det være at ikke alle adferdsrelevante effekter inkluderes i en standard generalisert reisekostnad. For eksempel ved at ny E18 har høyere komfort enn gammel E18. Vi kjenner imidlertid ikke til noen måte å avdekke en slik verdsetting av komfort. I tillegg kan de hende at bilister selv tar hensyn til at ulykkessannsynligheten er lavere på ny E18. En siste mulighet er at trafikanter kan bo og/eller arbeide utenfor Norge og dermed ha en annen verdsetting av tid.

I sum er det tydeligste resultatet fra denne analysen at tidsverdiene for reiser til/fra arbeid synes å være for lave i forslaget til nye tidsverdier.

Figur 5.1 Lønn per måned etter desil. Tusen kroner. Kilde: Statistisk sentralbyrå (tabell 12521)



6 AVSLUTNING

Denne rapporten har tatt et kritisk blikk på forslag til nye tidsverdier ved å se på hva observert adferd kan fortelle om bilisters verdsetting av tid. En slik fremgangsmåte er på hva folk faktisk gjør ('revealed preferences' i motsetning til hva sier de vil gjøre i hypotetiske situasjoner ('stated preferences'). Det er flere metodiske fordeler med å fokusere på folks faktiske adferd. Vel å merke er det også flere fordeler med fremgangsmåten i tradisjonelle tidsverdi undersøkelser. Her har en mer kontroll over situasjonen, en kan segmentere resultatene på ønsket måte og metodikken hviler også på et solid faglig fundament som er utprøvd over lang tid. Likevel anser vi det som nyttig å gjøre en metodetriangulering i en bred vurdering.

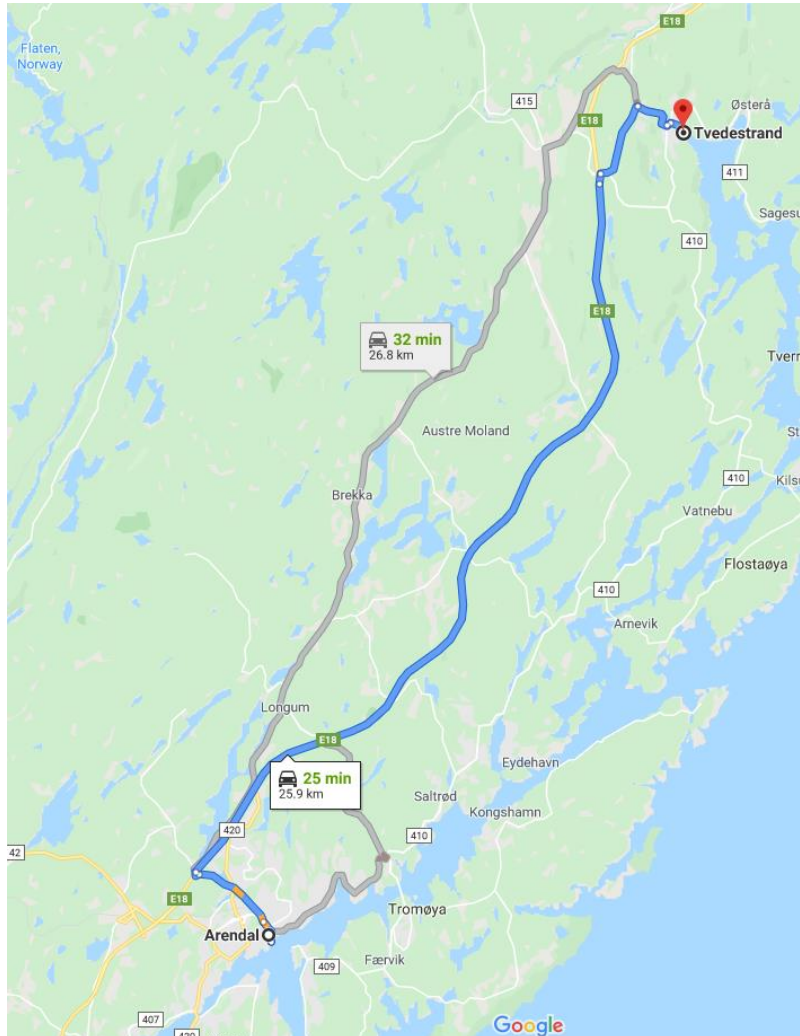
For å vurdere folks faktiske adferd har vi benyttet timestrafikk fra Eiksundsambandet og E18 Tvedestrand–Arendal. For Eiksundcaset har vi sett på økningen i reiser som følge av fjerning av bompenger på strekningen. For E18 Tvedestrand–Arendal har vi sett på vegvalgsendringer mellom ny og gammel E18 etter innføringen av bompenger på strekningen.

For å skille effekter for ulike reisemål benytter vi trafikkvariasjon over døgnet ved å fokusere på tidsperioder med dominerende reisehensikter. Reiser til/fra arbeid identifiserer vi som reiser i morgenrush, fritidsreiser som reiser på ettermiddag og kveld på hverdager samt helgen. Tjenestereiser identifiseres ut fra reiser med tunge kjøretøy. På grunn av forskjeller i casene analyseres de på forskjellig måte for å gi indirekte informasjon om nivået på tidsverdier.

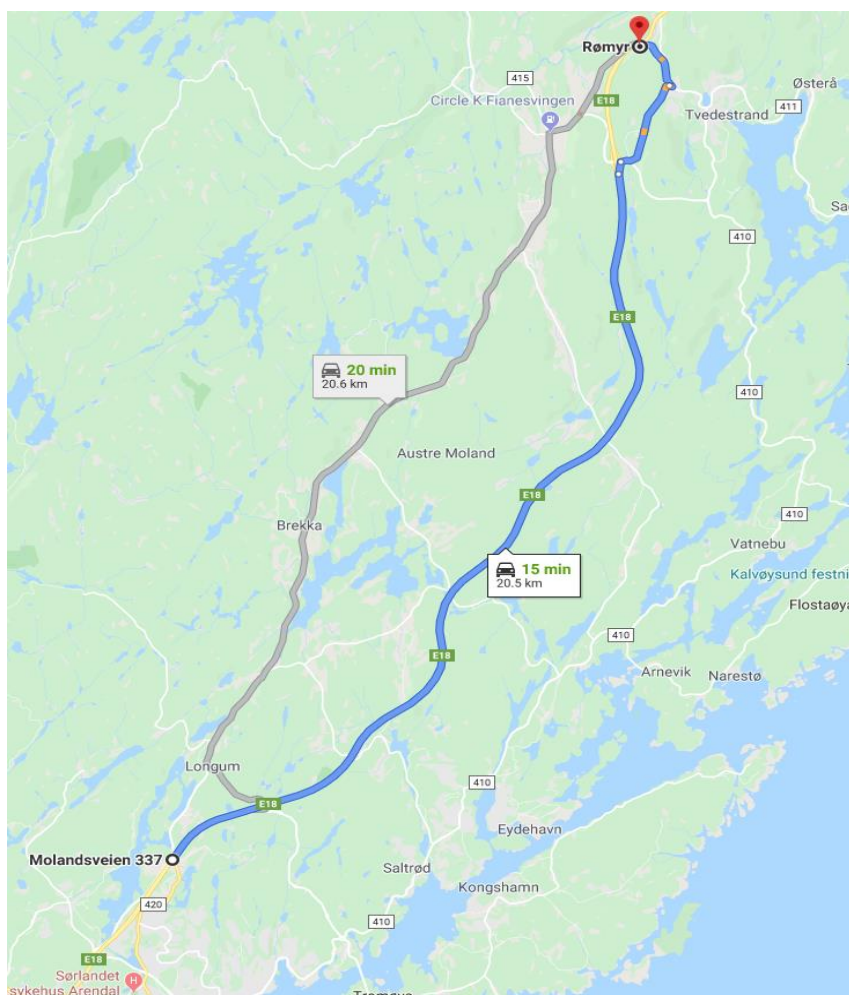
Hovedresultatet fra denne pilotstudien trekker i retning av at verdsetting av tid er høyere enn det de foreløpige anbefalingene fra TØIs verdsettingsstudie viser, og understøtter således valget om å benytte verdiene basert på en mer tradisjonell metodikk. Resultatene bygger imidlertid på et enkeltcase og det burde forskes mer for å undersøke om dette resultatet kan generaliseres. Dette krever både flere analyser og muligens en utvikling av metodikken som er utviklet i dette arbeidet.

VEDLEGG A DETALJERTE TABELLER OG FIGURERE

Figur V1 Kjøreavstand og kjøretid mellom sentrum i Arendal og Tvedestrand ifølge google.maps



Figur V2 Kjøreavstand og kjøretid mellom Moland og Rømyr ifølge google.maps



Tabell V1 Reisehensikter for Eiksundsambandet, fra transportmodellen 6.1

	I alt	Arbeid	Tjeneste	Privat
Arbeidsrelaterte	1042	886	104	52
Private	617			617
Kombinerte	1767	530	177	1060
Lett næring/gods	113		113	
Nasjonal (NTM6)	357	23	164	170
Gods	95		95	
	3991	1439	653	1899
	100 %	36 %	16 %	48 %

Tabell V2 Verdier som inngår i beregning av generaliserte reisekostnader

Faktor	Enhet	Verdi	Kilde
V712 - Kostnad per time tjenestereise	2019-kroner	475	Vegdirektoratet (2018), Håndbok V712, prisjustert. Verdi for reiser under 70 km.
V712 - Kostnad per time reiser til/fra arbeid	2019-kroner	106	
V712 - Kostnad per time fritidsreiser	2019-kroner	90	
NY - Kostnad per time tjenestereise - bilfører	2019-kroner	507	Anbefalte tidsverdier for persontransport. Odeck (2019)
NY - Kostnad per time reiser til/fra arbeid - bilfører	2019-kroner	92	
NY - Kostnad per time fritidsreiser - bilfører	2019-kroner	72	
NY - Kostnad per time tjenestereise - bilpassasjer	2019-kroner	391	Anbefalte tidsverdier for persontransport. Odeck (2019)
NY - Kostnad per time reiser til/fra arbeid - bilpassasjer	2019-kroner	68	
NY - Kostnad per time fritidsreiser - bilpassasjer	2019-kroner	68	
Direkte priselastisitet tjenestereiser		-0,3 (-0,2/-0,5)	Se kapittel 3. elastisitetene i parentes representerer «lav» og «høy» elastisitet benyttet i følsomhetsberegninger.
Direkte priselastisitet reiser til/fra arbeid		-0,3 (-0,2/-0,5)	
Direkte priselastisitet fritidsreiser		-0,5 (-0,4/-0,7)	
Privatøkonomiske kjørekostnader lette kjøretøy (<3,5t)	2019-kroner	3,22	Vegdirektoratet (2018), Håndbok V712, prisjustert.
Privatøkonomiske kjørekostnader tunge kjøretøy (>3,5t)	2019-kroner	5,99	
<i>Passasjerbelegg tjenestereiser</i>		1,00	Vegdirektoratet (2018), Håndbok V712. Verdi for reiser under 70 km. <i>Forutsetter 0 passasjerer på tjenestereiser med tunge kjøretøy.</i>
Passasjerbelegg reiser til/fra arbeid		1,10	
Passasjerbelegg fritidsreiser		1,90	
Bompenger Eiksundsambandet, lette kjøretøy	2019-kroner	71	Norvegfinans (2011) (76/228 i 2011-kroner) Forutsatt at en gjennomsnittlig passering betaler 80% av takst
Bompenger Eiksundsambandet, tunge kjøretøy	2019-kroner	214	
Rabatt	%	30-50	
Bompenger Tvedestrand-Arendal, lette kjøretøy	2019-kroner	35	Ferde (2019) Forutsatt at en gjennomsnittlig passering med lette kjøretøy betaler 80% av takst. Ingen rabatt for tunge kjøretøy
Bompenger Tvedestrand-Arendal, tunge kjøretøy	2019-kroner	110	
Rabatt	%	20 ⁷	

⁷ Nullutslippskjøretøy under 3,5 tonn har 60 % rabatt på bompasseringene

Tabell V3 Estimerte effekter av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet. Felt 1

VARIABLES	Avhengig variabel: Log(kjøretøy)								
	(1) alle kjøretøy	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritids- reiser	(9) Tunge kjøretøy
Avvikling av bompenger	0.13 (0.02)	0.07 (0.04)	0.07 (0.05)	0.13 (0.02)	0.13 (0.03)	0.15 (0.02)	0.17 (0.02)	0.16 (0.02)	0.02 (0.02)
Observations	22,859	4,126	1,420	4,262	1,422	4,975	6,654	11,629	15,805
Adj. R ²	0.84	0.72	0.51	0.34	0.46	0.80	0.87	0.86	0.43
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS

Tabell V4 Estimerte effekter av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet. Felt 2

VARIABLES	Avhengig variabel: Log(kjøretøy)								
	(1) alle kjøretøy	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritids- reiser	(9) Tunge kjøretøy
Avvikling av bompenger	0.13 (0.02)	0.13 (0.04)	0.07 (0.06)	0.11 (0.02)	0.14 (0.02)	0.15 (0.02)	0.13 (0.02)	0.14 (0.02)	0.05 (0.02)
Observations	23,196	4,394	1,419	4,260	1,422	4,975	6,726	11,701	16,862
Adj. R ²	0.77	0.78	0.43	0.47	0.46	0.76	0.87	0.86	0.37
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS

Tabell V5 Estimerte effekter av fjerning av bompenger på Eiksundsambandet. Alternativ periode for morgentrafikk

VARIABLES	Avhengig variabel: Log(kjøretøy)								
	(1) alle kjøretøy	(2) 00-06 natt	(3) 06-08 morgen	(4) 08-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritids- reiser	(9) Tunge kjøretøy
Avvikling av bompenger	0.14 (0.02)	0.11 (0.04)	0.13 (0.06)	0.11 (0.02)	0.13 (0.02)	0.15 (0.02)	0.17 (0.02)	0.16 (0.01)	0.07 (0.02)
Observations	23,692	4,054	1,424	4,985	1,426	4,989	6,814	11,803	19,304
Adj. R ²	0.83	0.62	0.60	0.36	0.47	0.84	0.89	0.89	0.51
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS

Tabell V6 Estimeringsresultater Gammel E18. Periode: 25. aug.–10. sep. 2019

VARIABLES	Avhengig variabel: Log(kjøretøy)								
	(1) Totalt	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritid	(9) Tunge kjøretøy
Bom	0.31 (0.06)	0.45 (0.11)	0.28 (0.05)	0.30 (0.04)	0.29 (0.04)	0.24 (0.05)	0.29 (0.07)	0.28 (0.04)	0.18 (0.07)
Observations	1,464	314	90	270	90	315	385	700	1,189
Adj. R-sq.	0.87	0.89	0.92	0.69	0.91	0.92	0.93	0.93	0.81
Periode	25. august 2019–10. september 2019								

Standard errors in parentheses

Tabell V7 Estimeringsresultater Gammel E18. Periode: 4. aug.–4. okt. 2019

VARIABLES	Estimeringsperiode: 4. august 2019 – 4. oktober 2019								
	(1) Totalt	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritid	(9) Tunge kjøretøy
Bom	0.17 (0.15)	0.27 (0.26)	0.37 (0.16)	-0.06 (0.33)	0.35 (0.09)	0.05 (0.15)	0.28 (0.14)	0.14 (0.10)	0.06 (0.18)
Observations	385	84	24	72	24	84	97	181	306
Adj. R-sq.	0.87	0.93	0.94	0.41	0.93	0.90	0.92	0.92	0.82

Standard errors in parentheses

Tabell V8 Estimeringsresultater Ny E18. Periode: 25. aug.–10. sep. 2019

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Totalt	00-07 natt	07-09 morgen	09-15 dag	15-17 etterm.	17-24 kveld	helg	Fritid	Tunge kjøretøy
Bom	-0.03 (0.10)	-0.11 (0.14)	-0.23 (0.11)	-0.13 (0.12)	-0.09 (0.07)	-0.02 (0.14)	-0.02 (0.13)	-0.10 (0.09)	0.01 (0.11)
Observations	385	84	24	72	24	84	97	181	385
Adj. R-squared	0.92	0.96	0.92	0.85	0.96	0.92	0.93	0.93	0.82

Standard errors in parentheses

Tabell V9 Estimeringsresultater Ny E18. Periode: 4. aug.–4. okt. 2019

VARIABLES	(1) Totalt	(2) 00-07 natt	(3) 07-09 morgen	(4) 09-15 dag	(5) 15-17 etterm.	(6) 17-24 kveld	(7) helg	(8) Fritid	(9) Tunge kjøretøy
bom	-0.21 (0.04)	-0.25 (0.07)	-0.32 (0.03)	-0.18 (0.03)	-0.23 (0.03)	-0.27 (0.04)	-0.10 (0.06)	-0.17 (0.04)	-0.11 (0.04)
Observations	1,465	315	90	270	90	315	385	700	1,463
Adj. R-squared	0.92	0.91	0.87	0.86	0.93	0.94	0.94	0.94	0.82

Standard errors in parentheses

VEDLEGG B GENERALISERT REISEKOSTNAD FOR E18 TVEDESTRAND–ARENDALE

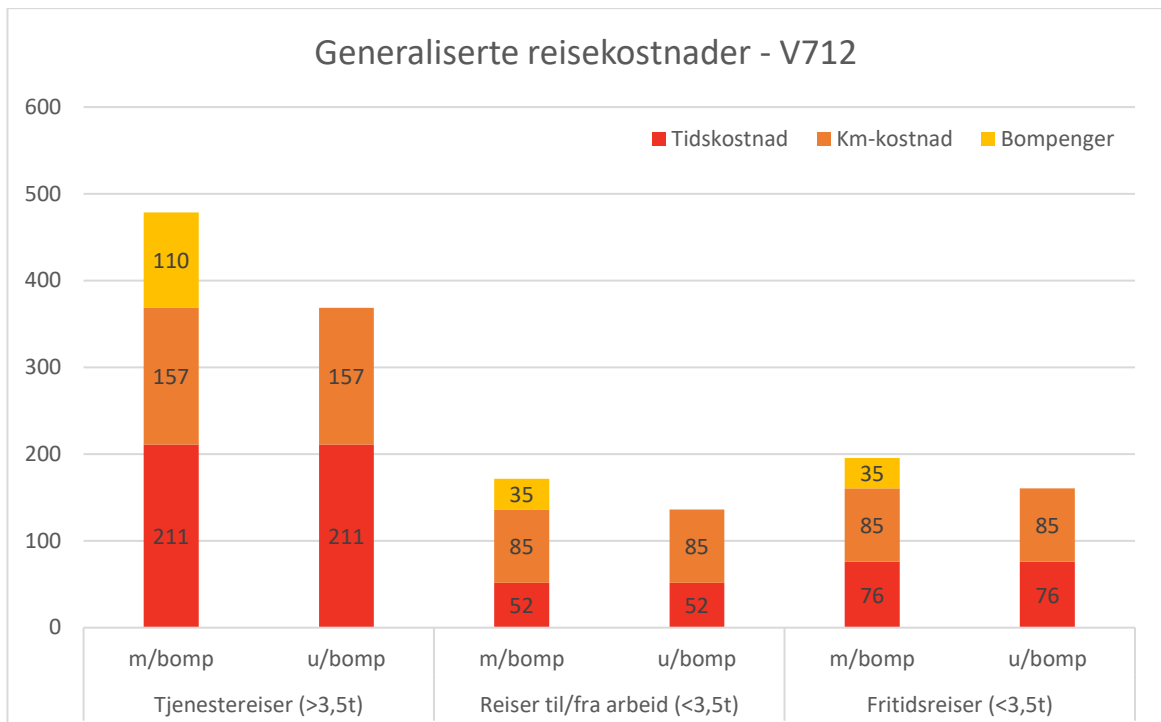
Ved beregning av generaliserte reisekostnader for E18 mellom Tvedestrand og Arendal ser vi på kun reiser mellom Arendal og Tvedestrand. Det er usikkert hvor stor andel av trafikken som går over lengre avstander, eksempelvis mellom Oslo og Kristiansand. På slike lange reiser vil endringen i generaliserte reisekostnader som følge av innføring av bompenger utgjøre en såpass liten andel av de totale reisekostnadene at trafikken som følge av dette forventes å være minimal (nærmere drøfting av dette i kapittel 5).

Tabell V10 Reisetid og distanse Arendal–Tvedestrand på gammel og ny E18

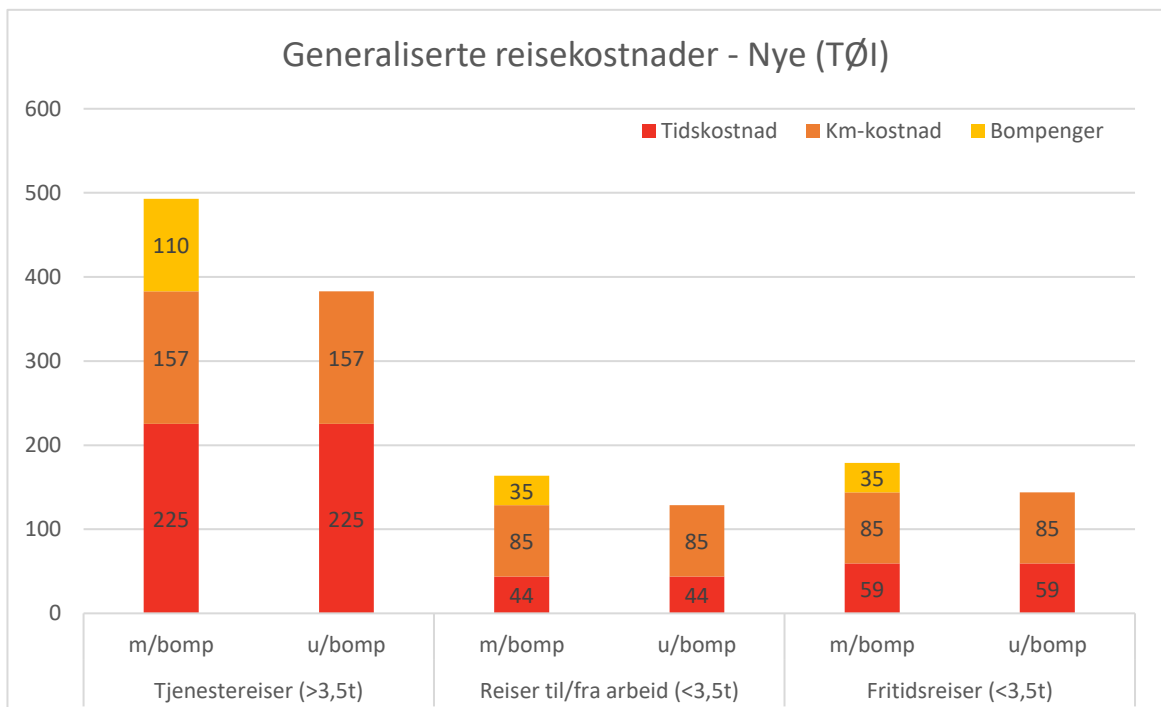
Arendal–Tvedestrand	Distanse (km)	Reisetid (min)
Ny E18	26	25
Gammel E18	26	32

Reisen mellom Arendal og Tvedestrand er under 70 km og dermed benyttes prisjusterte (2019-kroner) verdier for korte reiser fra håndbok V712 ved beregningen av de generaliserte reisekostnadene. Nivået på bompengene er hentet fra oversikt Ferde har over bompengestasjoner i Norge (Ferde 2019b). Oversikten viser at taksten for lette kjøretøy er 14+30 kr, mens taksten for tunge kjøretøy er på 25+75 kr. Samme oversikt viser at rabattsatsen på nye E18 er 20 % for lette kjøretøy. Nullutslippskjøretøy under 3,5 tonn har 60 % rabatt på bompasingene, og betaler 17,60 kr. Tunge kjøretøy har ingen rabatt og betaler full takst. Som en forenkling (basert på forutsetning om et visst antall kjøretøy med rabattbrikke og et visst antall nullutslippskjøretøy) forutsetter vi at en gjennomsnittreise med lette kjøretøy betaler 80 % av full takst. Trafikanter på gammel E18 betaler ikke bompenger.

Figur 4.14 og 4.15 viser generaliserte reisekostnader for reiser på strekningen E18 Arendal–Tvedestrand, beregnet med ulike tidsverdier. I figur 4.14 er det blitt benyttet tidsverdier fra V712 mens i figur 4.15 er det benyttet forslag til nye tidsverdier i beregningene.



Figur 6.1 Generaliserte reisekostnader nye E18 Arendal-Tvedestrand, tidsverdier fra V712



Figur 6.2 Generaliserte reisekostnader nye E18 Arendal-Tvedestrand, nye tidsverdier

Tabell viser beregning av reisekostnader for ny og gammel E18 med både tidsverdier fra V712 og Nye tidsverdier. Differansen i generaliserte reisekostnader mellom ny og gammel E18 er 9 minutter og 2 km, på ny E18 kommer bompenger i tillegg. Basert på disse differansene, nye tidsverdier og km-kostnader, viser tabellen nedenfor at de generaliserte reisekostnadene er høyere via nye E18 enn via gammel E18. Dette gjelder både for eksisterende og nye tidsverdier, men besparelsen av å velge ny E18 er lavere med nye tidsverdier.

Tabell V12 Generaliserte reisekostnader pr kjøretøy på ny og gammel E18

	Gammel E18		Ny E18		Diff. Gammel vs ny	
	V712	Nye	V712	Nye	V712	Nye
Tjenestereiser	450	469	479	493	-28	-24
Reiser til/fra arbeid	159	149	172	164	-12	-15

Tabell V13 Endringer i GK på ny E18 etter innføring av bompenger

Endring i GK ny E18 m/bompenger	Tjenestereiser	Reiser til/fra arbeid	Fritidsreiser
Tidsverdier fra V712	23,0 %	20,5 %	18,0 %
Nye tidsverdier	22,3 %	21,5 %	19,7 %

Tabell V14 Trafikkvirkninger av innføring av bompenger på E18 med ulike metodikk. Sammenstilling av regresjonsresultater og resultater fra manuell beregning av trafikkendring

Reiseformål	Type kjøretøy	Elastisitet	Trafikkøkning	Trafikkøkning
			Elastisitetsberegning V712-tidsverdier	Elastisitetsberegning Nye tidsverdier
Korte arbeidsreiser	Lette kjøretøy	-0,3 (hoved)	-6,2 %	-6,5 %
		-0,2 (lav)	-4,1 %	-4,3 %
		-0,5 (høy)	-10,3 %	-10,8 %
Korte tjenestereiser	Tunge kjøretøy	-0,3 (hoved)	-6,9 %	-6,7 %
		-0,2 (lav)	-4,6 %	-4,5 %
		-0,5 (høy)	-11,5 %	-11,2 %
Korte fritidsreiser	Lette kjøretøy	-0,5 (hoved)	-9,0 %	-9,9 %
		-0,4 (lav)	-7,2 %	-7,9 %
		-0,7 (høy)	-12,6 %	-13,8 %

REFERANSER

- Aarhaug, J., Fearnley, N., Rødseth, K. L., Svendsen, H. J., Hoff, K. L., Müller, F. og Norseng, R. B. (2017). Kostnadsdrivere i kollektivtransporten : dokumentasjonsrapport TØI rapport 1582b/2017.
- Bråthen, S., Hagen, K. P., Hervik, A., Larsen, O. I., Pedersen, K. R., Rekdal, J. L., Tveter, E. og Zhang, W. (2012). Alternativ finansiering av transportinfrastruktur: noen utvalgte problemstillinger MFM report nr. 1210/2012.
- Balcombe, R. et.al. (2004). The demand for public transport: a practical guide. TRL Limited.
- Bretteville-Jensen, Torkild (2016). Bomringen i Oslo - En empirisk undersøkelse av bomringen i Oslo fra 1991 til 2008. Vegdirektoratet, rapport nr. 653.
- De Vany, A. (1974). The Revealed Value of Time in Air Travel, The MIT Press, Vol. 56, no. 1
- Dresner, M. (2006). Leisure versus business passengers: Similarities, differences and implications. Journal of Air Transport Management, Vol. 12.
- Eliasson, J. (2009). A cost-benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 43, 468-480.
- Ferde (2019a). Oppstart innkreving av bompenger for E18 Tvedestrand-Arendal den 02.07.19 - Utsatt. (lest nov.-19) <https://ferde.no/2019/06/oppstart-innkreving-av-bompenger-for-e18-tvedestrand-arendal-02-07-19/>
- Ferde (2019b). Priser og betaling. <https://ferde.no/priser/> (lest 20/12-19)
- Flügel, S., Hulleberg, N. og Halse, A. H. (2019). Følsomhetsanalyser for tidsverdi. Arbeidsdokument 51513. Datert 05.10.2019. Transport økonomisk institutt.
- Fosgerau, M. (2006). Investigating the distribution of the value of travel time savings. Transportation Research Part B: Methodological, 40, 688-707.
- Glaister, D. J. G. a. S. (2004). Road Traffic Demand Elasticity Estimates: A review. Transport Reviews.
- Gunn, H. F. (1998). Antoinin. A forecasting model for travel demand in the Ile de France. Transport Planning Methods. Proceedings of Seminar E held at AET European Transport conference, Loughborough University, UK, 14-18 September 1998.
- Litman, T. (2004). Transit Price Elasticities and Cross-Elasticities. Journal of Public Transportation, Vol. 7, No. 2.
- Meland, S., Tretvik, T. og Welde, M. (2010). The effects of removing the Trondheim toll cordon. Transport Policy, 17, 475-485.
- Norvegfinans (2011). Norske bompenganeanlegg – Priser, takster, rabatter, henvendelser, brikkennr. Pr. 1.5.2011 <http://www.norvegfinans.com/sitefiles/1/dokumenter/Norskebompenganeanlegg.pdf> (lest 05/01-20)
- O'Connor, D.L. Leuw C. D. (1982). Off-Peak Fare-Free Transit: Mercer County, New Jersey. U.S. Department of Transportation.
- Odeck, J. (2019). Anbefalte tidsverdier for persontransport. Notat til NTP Samfunnsøkonomigruppen. 24.11.2019(rev 16.12.19). Vegdirektoratet.

- Odeck, James og Kjell Johansen (2016). Elasticities of fuel and traffic demand and the direct rebound effects: An econometric estimation in the case of Norway. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Vol. 83, January 2016.
- Odeck, James og Svein Bråthen (2008). Travel demand elasticities and user attitudes: A case study of Norwegian toll projects. Transportation Research.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. og Killi, M. (2010) Den norske verdsettingsstudien - Tid. TØI
- SSB (2019). <https://www.ssb.no/akutidord> (lest 02/12-19).
- Statens Vegvesen (2014). Veileder i trafikkdata: Håndbok V714.: Statens vegvesen.
- Statens vegvesen (2019). Om trafikkdata. <https://www.vegvesen.no/trafikkdata/start/om-trafikkdata>
- Steer Davies Gleave (1993). Price Sensitivity on Network South East. Prepared for Network South East, British Railways Board.
- Transportøkonomisk institutt (2017). Framskrivinger for godstransport i Norge 2016-2050.
- Transportøkonomisk.Institutt (2014). Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport.
- Transportøkonomisk.Institutt (2017). Framskrivinger for godstransport i Norge 2016-2050.
- Ulstein, Heidi, Magnus U. Gulbrandsen, Kristina Wifstad, Rasmus B. Holmen og Leo Grünfeld (2014). Ettorealuering av Rv 653 Eiksundsambandet. Menon-publikasjon nr. 4/2014.
- Vegdirektoratet (2016). Elastisiteter i biltransporten. 47.
- Vegdirektoratet (2018). Konsekvensanalyser - håndbok V712. Statens vegvesen.
- Vennemo, H. (2019). Tidskostnader i samfunnsøkonomiske analyser av transportprosjekter. Vista analyse. Rapport 2019/53. Vista analyse.



MØREFORSKING

MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS

Britvegen 4

NO-6410 Molde

TEL +47 71 21 40 00

mfm@himolde.no

www.moreforsk.no

NO 984 369 344



MØREFORSKING



Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk
