

Malvin Eriksen

## Hvem møter bommen?

En analyse av hvilke sosioøkonomiske grupper som betaler mest i bomringen i Trondheim.

Masteroppgave i samfunnsøkonomi

Veileder: Jan Morten Dyrstad (NTNU) og Fredrik Gregersen (TØI)

Juni 2020



Malvin Eriksen

## **Hvem møter bommen?**

En analyse av hvilke sosioøkonomiske grupper som betaler mest i bomringen i Trondheim.

Masteroppgave i samfunnsøkonomi

Veileder: Jan Morten Dyrstad (NTNU) og Fredrik Gregersen (TØI)

Juni 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for økonomi

Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden



## Forord

Denne masteroppgaven avslutter min periode som student i samfunnsøkonomi ved NTNU. Oppgaven er skrevet i samarbeid med Transportøkonomisk Institutt, og prøver gå dypere inn i debatten rundt fordelingseffekter av bompenger og køprising, en diskusjon som preget hele valgkampen 2019. Metode og problemstilling er utviklet på egenhånd inspirert av eksisterende litteratur. Den er tilpasset datasettet Den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen RVU og er trolig første gang RVU brukes på denne måten.

Takk til biveileder Fredrik A. Gregersen ved Transportøkonomisk institutt for hjelp, tilrettelegging og støtte og hovedveileder Jan Morten Dyrstad fra NTNU for viktig oppmuntring, diskusjon og innspill. Takk til de som har lest gjennom og uendelig mange takk til Geir som har holdt ut og hjalp til med opprydding på slutten.

Malvin Eriksen

Trondheim 29.05.2020

## Sammendrag

Køprising og bompenger har vært sett på som et virkemiddel for å redusere reisetid og begrense miljøskadelige utslipp fra veitrafikk, men har også møtt motstand på grunn av uheldige fordelingsvirkninger. I lokalvalgkampen i Norge i 2019 var det for eksempel en stor debatt om hvilke sosioøkonomiske grupper som betaler mest bompenger. Denne masteroppgaven undersøker dette ved å se på antallet reiser gjennom bomringen i Trondheim. Fire ulike inntektsgrupper etter husholdningens bruttoinntekt analyseres. Oppgaven undersøker også forskjellen mellom menn og kvinner, by/distrikt og om det å ha barn påvirker betalingen.

I analysen brukes Den nasjonale Reisevaneundersøkelsen (RVU) for Trondheimsregionen 2018, med 3.330 personer sine reiser. Først vises deskriptiv statistikk, deretter anvendes OLS og logistisk regresjon for å kontrollere for flere faktorer.

Inntekt kan forklare noe av variasjonen i antallet reiser gjennom bomringen, men andre faktorer som tilgang på bil og elbil har større effekt. Modellen viser at det ikke er forskjell mellom lavinntektsgruppen (1) og de to høyeste inntektsklassene (3-4), men at inntektsgruppe 2 skiller seg signifikant ut. Altså er det ikke de med lavest inntekt, men de som er rett over, som reiser oftest gjennom bomringen. Begrenses utvalget til bilister som har passert bomstasjon, er det ikke lenger statistisk signifikante forskjeller mellom inntektsgruppene. Da forsterkes den regressive effekten av avgiften.

Menn betaler mer enn kvinner i alle modeller. Å ha barn fører til en liten økning i antall reiser gjennom bom, men denne effekten forsvinner når husstander uten bil utelates. Det er ikke signifikant forskjell mellom by og land.

Dersom en velferdsanalyse også inkluderer bruken av inntekten, kan det være tendenser til at lavinntektsgruppen får størst velferdsøkning. Inntektene fra Miljøpakken sine bommer i Trondheim går delvis til kollektivsatsning, som tjener lavinntektsgruppen mest.

## Abstract

Congestion pricing has been recognised as an effective measure to reduce travel-time and environmental problems, but it has also led to major concerns related to the equity effects of the toll. The aim of this master thesis is to shed light on the question of winners and losers in the toll system in Trondheim.

By using the travel demand survey 2018 I find that male drivers are paying more than female. Household income can explain some of the variation in numbers of trips through the toll plazas. The difference between the four income groups analysed is relatively small and not statistically significant for car users. For the latter group the toll system has a regressive effect.

«Miljøpakken», the authorities managing the toll revenues, spend 50 % on roads, the rest on public transport, bicycle networks and other improvements for non-car users. This redistribution could benefit the low-income-group and women the most, reducing the regressive tendency of the Trondheim toll system.

# Innhold

Forord .....	i
Sammendrag .....	ii
Abstract .....	iii
Innhold .....	iv
1. Introduksjon .....	1
1.1 Problemstilling .....	2
1.2 Avgrensing .....	2
1.3 Kort sikt .....	3
1.4 Oppgavens begreper og struktur .....	3
2 Bakgrunn .....	4
2.1 Samfunnsøkonomisk optimal beskatning og inntektsulikhet .....	4
2.2 Mål på tapere og vinnere av kjøprising .....	6
2.3 Erfaringer fra andre steder: London, Stockholm og Norge .....	8
2.3.1 London .....	9
2.3.2 Stockholm .....	9
2.3.3 Norge – flere eksempler .....	11
2.3.4 Trondheim – tidligere undersøkelser .....	12
2.3.5 Hva påvirker reiser og bilbruk? .....	12
3 Bomsystemet i Trondheim og reisevaneundersøkelsen .....	14
3.1 Miljøpakken – bomringen i Trondheim .....	14
3.2 E6 Trondheim Stjørdal .....	15
3.3 Datasettet Den nasjonale Reisevaneundersøkelsen (RVU) 2018 .....	16
3.4 Bompenger i datasettet .....	17
3.4.1 Bomkostnad = daglig kostnad .....	17
4 Deskriptiv statistikk .....	19
4.1 Årsak til reise .....	19
4.2 Levering av barn .....	19
4.3 Reiselengder og antall turer .....	20
4.4 Barn og ikke barn .....	20
4.5 Kjønn .....	21
4.6 Avgift i forhold til inntekt .....	22



5 Metode .....	25
5.1 OLS – Minste kvadraters metode .....	25
5.2 Probit - Sannsynlighet for valg av bil .....	26
5.3 Variabler i datasettet .....	26
6 Resultater .....	29
6.1 OLS Antall reiser gjennom bomstasjon .....	29
6.1.1 Bare husstander med bil/bilister .....	32
6.2 Prisendring - elasticitet .....	34
6.3 Probit sannsynlighet for valg av bil .....	36
7 Analyse av resultater .....	38
7.1 Inntekt .....	38
7.2 Kjønn .....	40
7.3 Barn i husstanden .....	40
7.4 Omland/Trondheim .....	41
7.5 Hvilke velferdseffekter gir bomringen? .....	42
7.6 Svakheter og forbedringspotensialer .....	44
7.7 Videre analyser .....	44
7.8 Konklusjon .....	45
Kilder .....	46
Appendiks .....	49
Variabelpresentasjon .....	49
Regresjoner fullstendige tabeller .....	52
Elbilenes rolle .....	57
Utvalgsskjevhet: Sammenligning av utvalget mot SSB .....	58

## 1. Introduksjon

Verden over har myndighetene innført bompenger, ofte til stor debatt blant innbyggerne. I Singapore kom rushtidsavgiften i 1975 for å få bukt med en økende biltrafikk som førte til lengre reisetid (Phang og Toh, 2004). Stockholm innførte kjøprising som prøveprosjekt i 2006 (Eliasson, 2016), London i 2003. Begge steder var trengsel en viktig begrunnelse. I USA har bompenger vært knyttet til bruer og veier, mens i Europa har områdeavgifter (eksempelvis kjøprising) etter hvert blitt mer vanlig (Ungemah, 2007). Odeck (2008) forklarer økt bompeng bruk i Europa med manglende offentlige finansieringsmuligheter som åpner for brukerbetaling, og muligheten til å begrense miljø og trafikkutfordringer som følger av økt bilisme.

I Norge har hovedsakelig bompenger vært brukt til å finansiere veiutbygginger, men de senere årene har også rushtidsavgifter blitt mer vanlig (Oslo, Bergen, Trondheim og flere byer). Bompengbetalinga har økt fra 8 til 11 milliarder kroner, og antall stasjoner økt med 44 % fra 2013-2018, altså i perioden mens bompengemotstander Fremskrittspartiet satt i regjering (Spence, 2019). Økningen var en viktig del av debatten rundt bompenger i lokalvalgkampen 2019. Diskusjonen har ofte dreiet seg om enkelte grupper rammes spesielt hardt, da særlig aleneforeldre, pendlere og lavinntektsgrupper. Økonomer har i over 100 år vært opptatt av veipricing, men samtidig ikke klart å skape aksept for ideen blant befolkningen. En av utfordringene har vært å klare svare på folks bekymringer rundt rettferdighet (Oum, Waters og Yong, 1992), (Langmyhr, 1997).

Fordelingshensyn er viktig fordi omfordelingen gjennom bompenger kan være så stor at den overgår selve velferdsgevinsten av kjøprising. Det kan særlig skje om det er liten reisetidsgevinst å hente fra redusert kø, at reiseetterspørselen er lite prisfølsom (uelastisk), eller ved at bomstasjoner eller utformingen av systemet treffer de med dårligst råd ekstra hardt (Eliasson og Mattsson, 2006).

## 1.1 Problemstilling

På tross av mye debatt rundt bompenger, har det vært gjort få studier av fordelings effekter i Norge. Denne oppgaven prøver besvare spørsmålet

- Hvilke sosioøkonomiske grupper betaler mest i bomstasjonene rundt Trondheim?

Gruppene vil være fire ulike inntektsklasser, husstander med barn, kjønn og bosatte innenfor eller utenfor Trondheim kommune. I tillegg vil oppgaven drøfte velferdsmessige implikasjoner av bomringen gjennom materiale fra regresjonene og andre funn.

Første del er deskriptiv, med statistikk over hvem som betaler ut fra inntekt, familietyper, kjønn og geografi, samt byrdefordeling ut fra inntekt. To økonometriske studier følger, først for å se om inntekt, barn, bosted og kjønn påvirker antallet reiser gjennom bomstasjon. Deretter brukes logistisk regresjon (probit) for å se om det forskjell i valg av reisemiddel mellom de ulike gruppene.

## 1.2 Avgrensning

En samfunnsøkonomisk analyse av velferdsgevinster ser ofte på avgiftsbetaling, reisetilpasninger, verdsetting av endringer i reisetid og helst omfordeling av avgiften (Ecola og Light, 2009). Denne oppgaven er inspirert av Eliasson og Mattssons (2006) sin analyse av fordelings effekter av kjøprising i Stockholm, men tilpasset og begrenset gjennom bruk av datasettet den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen 2018 for Trondheimsregionen.

I hovedsak ser jeg bare på avgiftsbelastningen og omfordeling. Dette begrunnes i konklusjon fra Eliasson (2016, s. 3): «the amount of tolls paid is a good proxy for the total welfare effect, including adaptation costs and travel time benefits».

Opgaven studerer kun betaling i bomringen og tar ikke hensyn til andre fordelings hensyn. Konsekvenser for kollektivtransport, miljø og støybelastning omfattes ikke. I hovedsak er det bomstasjonene rundt Trondheim<sup>1</sup> som analyseres, og følger for innbyggerne i Stor-Trondheim (inkluderer Malvik, Skaun, Klæbu og Melhus). Dette sammenfaller med kollektivselskapet AtBs prissonemodell (AtB, 2018a). Kostnader ved innkreving av bompenger kan være betydelige, men er utelatt.

---

<sup>1</sup> Trondheim før kommunesammenslåing med Klæbu 2020

### 1.3 Kort sikt

I transportøkonomi regnes kort sikt som effekten innenfor et år (Fearnley og Bekken, 2005).

Da er de eksogene variablene gitt, altså kan ikke størrelser som inntekt, sysselsetting og infrastrukturet endres. I et tilfelle der en bilist vurderer kjøre en strekning, og bompengene stiger, vil bilistens tilpasning eksempelvis være å la være å kjøre, kjøre en annen rute, ta buss eller bytte transportmiddel, eller kjøre som før.

På lang sikt kan bilisten bytte til elbil som i mange tilfeller gir gratis bomplassering eller lavere pris, endre bosted eller jobb til et bomfritt alternativ. I tillegg vil inflasjon, befolkningsvekst, samt at folk blir vant til prisnivået kunne gjøre at langtidselastisiteten bli lavere (men også høyere) enn korttids (Börjesson *et al.*, 2012).

Datasettet er kortsiktig, og oppgaven konsentreres rundt dette.

### 1.4 Oppgavens begreper og struktur

Veipricing<sup>2</sup> som begrep brukes ofte om avgifter som skal gjøre prisen for å kjøre bil mer lik den samfunnsøkonomiske grensekostnaden. En variant av veipricing er kjøpris/rushtidsavgift, som retter seg mot en bestemt del av de eksterne kostnadene, nemlig køkostnadene.

Begrepet bompenger brukes ofte om finansiering av ny infrastruktur. I denne oppgaven brukes likevel bompenger, bomring, kjøprising og rushtidsavgift om hverandre. For flere betraktninger rundt begrepet se Minken (2005), Grue (1997, s. 64).

Kapittel 2 beskriver det teoretiske grunnlaget for kjøprising og optimal beskatning, samt relevante eksempler. Teorigrunnlaget tar utgangspunkt i litteratur rundt rushtidsavgift, selv om en kan diskutere hvor store gevinster og hvor omfattende kjøprising er i Trondheim.

Kapittel 3 presenterer bomsystemet og Reisevaneundersøkelsen. Kapittel 4 er viet deskriptiv statistikk og avgiften målt opp mot inntekt. Kapittel 5 presenterer modell, kapittel 6 funn, mens kapittel 7 er viet drøftelser.

---

<sup>2</sup> David Levinson (2010) identifiserer minst 90 ulike kombinasjoner av veipricing, som for eksempel type veier som belastes, om avgiften er avgrenset av soner, hvilke prismekanismer som brukes og om systemet kombineres med endringer i kollektivtilbudet.

## 2 Bakgrunn

I dette kapittelet presenteres teori rundt kjøprising og beskatning, samt eksempler og funn fra tidligere studier. Bompenger henger nært sammen med bilbruk, derfor inkluderes også undersøkelser om bilister og elbilbruk.

### 2.1 Samfunnsøkonomisk optimal beskatning og inntektsulikhet

Det er nå 100 år siden veiprisingens far, Arthur Pigou, publiserte sitt innflytelsesrike verk «The Economics of Welfare» (1920). Dette ble det teoretiske grunnlag for kjøprising, og kan forklares gjennom å se på trafikanten sine valg. Dersom en bilist hadde tatt hensyn til alle kostnader ved en biltur, hadde det ikke vært grunnlag for vei- og kjøprising. Men en bilist bryr seg i utgangspunktet bare om sine egne marginale grensekostnader, altså hva vedkommende er villig til å ofre for å kjøre en kilometer ekstra. Dette inkluderer drivstoff-, bompenger- og parkingsutgifter (pocket-money), tidsbruk, samt vedlikehold på bilen og andre kostnader knyttet til reiselengde. Bilisten tar derimot ikke hensyn til miljøkostnader som forurensing, ulykkeskostnader som vedkommende kan påføre andre eller sin egen rolle i kø.

Dersom det har oppstått trengsel på veien og bilisten kjører, vil vedkommende bidra til at alle de andre og en selv får lengre reisetid. Denne økte reisetiden kan sees på som en tidskostnad, som påføres både bilisten og alle andre. Dermed blir samfunnets marginale kostnader av at bilisten bidrar til kø, større enn de privatøkonomiske grensekostnadene. Denne «merkostnaden» er en markedssvikt som oppstår fordi bilisten treffer sine valg ut fra de priser og kostnader vedkommende har. Konsekvensen er et velferdstap. I økonomisk velferdsteori er det et argument for offentlig inngripen dersom prisene ikke samsvarer med den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden. Pigou foreslår en avgift slik at den reisende blir ansvarlig for alle kostnader ved reisen. Den reisende kan tilpasse seg ved enten legge om reiseruten dit det ikke er avgift, la være å reise, eller velge betale, dersom de anser at reisen rettfærdiggjør avgiften. Det betyr at de ulønnsomme reisene der bilistens marginale betalingsvillighet er lavere enn samfunnets marginale kostnader ikke blir gjennomført. Denne avvisningseffekten fører til at resten av bilistene kommer raskere fram, altså at tidskostnaden går ned. Samtidig må disse bilistene nå betale en høyere pengekostnad. Bilistene som forsvinner vil oppleve et personlig velferdstap, men for samfunnet er dette en fordel sett under ett (for mer utførlig presentasjon, se Vingan, Fridstrøm og Johansen (2007))

og Glazer og Niskanen (2000)). Andre eksempler på negative eksternaliteter er støy, forurensing og ulykkeskostnader en kan påføre andre.

I en «first best» situasjon ville en avgift lik samfunnets marginale kostnader gitt finansene myndighetene trenger<sup>3</sup> (Nash, Sansom og Still, 2001). Men det er komplisert og vanskelig å lage et system som til enhver tid på døgnet og på ulike veier gir de riktige avgiftene til de riktige bilistene. I tillegg vil systemet bli svært uoversiktlig for bilistene som skal treffe sine reisebeslutninger ut fra disse varierende avgiftene. I Norge har dette vært løst ved avgifter ut fra drivstofftype og tidsdifferensierte priser i bomstasjoner på vei inn eller ut av ulike soner, gjerne inn og ut av bysentrum.

En optimal kjøpris skal ikke fjerne køene helt, eller ha høyest mulig avgifter. Men stillestående køer bør fjernes, og øvrige framkommelighetsproblemer bør reduseres. Avgiften bør også tilpasses forholdene, jo større miljø og køproblemene er, jo høyere avgift. (Minken, 2005). Et eksempel: En beregning for Trondheim viste at forsinkelsene økte 10 % hvert år mellom 2002-2006. For å finne de samfunnsøkonomiske kostnadene, beregnet Vingan *et al.* (2007) først de gjennomsnittlige forsinkelsene på ulike veivalg. Deretter beregnes tidskostnaden gjennom å bruke offisielle tidsverdier for ulike typer reiser (tungtransport og næringstransport har høye tidskostnader, fritidsreiser antas ha lavere). Totalt ble de årlige køkostnadene i Trondheim anslått til 800 millioner kroner. Det betyr likevel ikke at avgiften totalt skulle være så stor, da ville trafikken bli lavere enn skaden og avgiften for høy. Riktig avgift beregnes i praksis ved å kjøre trafikkmodelleringer fram til pris og grensekostnad sammenfaller (Minken, 2005).

En kjøprising vil skaffe inntekter, men et bompengesystem kan ofte ha krav om å skaffe ytterligere inntekter enn bare prise negative eksternaliteter. Her kan det være en konflikt mellom å redusere kø som krever høy avgift og gir lite inntekter, og det å skaffe inntekter til infrastrukturtiltak som krever mange betalende bilister (mye trafikk) og lave avgifter.

---

<sup>3</sup> Transportøkonomisk institutt beregner de marginale eksterne køkostnadene til en ekstra personbil på veien å være 5,35 kroner per kilometer tilbakelagt, samlet 3,6 milliarder for all transport på vei i Norge (2012-kr). Utregningen tar ikke for seg klimaeffekter, i hovedsak bare økt reisetid (Thune-Larsen et al, 2019). Grønn skattekommisjon (NOU 2015: 15) anslår det er rom for å øke bruksavhengige bilavgifter med 12–17 milliarder kroner dersom en innretter avgiftene slik at de priser eksterne kostnader i større grad.

I tillegg kommer hovedinnvendingen mot kjøprising, nemlig at ordningen oppleves urettferdig. Utgiften kan ramme de med lavest inntekt hardest slik at de er de første til å prises bort. En skatt eller et politikkgrep kalles regressivt om det legger en høyere byrde på lavinntektshushold enn de med høyere inntekter. Om det motsatte er tilfelle, kalles avgiften progressiv<sup>4</sup> (Steinsland *et al.*, 2018, s. 231). I utgangspunktet kan det være vanskelig å argumentere for at lavinntektsgrupper skal betale mer enn de med høyere inntekt, særlig om avgiften har som formål å fylle statskassen<sup>5</sup>, og ikke skal prise eksternaliteter.

Sandmo (1976) viser til at et optimalt avgiftsregime følger Ramsey-regelen, slik at avgiften gir inntektseffekt, men ikke en substitusjonseffekt. Da reduseres inntekten til den enkelte konsument tilsvarende en lump-sum-avgift, like mye for alle. En substitusjonseffekt kan oppstå om bilreiser blir avgiftsbelagt, mens bussreiser ikke blir det. Det gir økt etterspørsel for bussreiser og et effektivitetstap. Videre argumenteres det ofte med at varer med lav priselastisitet bør avgiftsbelegges hardt fordi det reduserer substitusjonseffektene. Men disse varene er ofte nødvendighetsgoder, og da oppstår uønskede fordelingseffekter.

Sandmo (1982) anbefaler Pigou-skatter med så mye inntekter den kan skaffe, deretter legge på Ramsey-avgifter fram til inntektskravet er oppfylt, samtidig som en tar hensyn til at begge deler kan gi uønskede fordelingsvirkninger.

## 2.2 Mål på tapere og vinnere av kjøprising

I litteraturen har kjøprising både regressive og progressive trekk. Mange velferdsanalyser har vært teoretisk fundert, og svarer på spørsmålet om systemet tjener fattige eller rike.

Richardson (1974) tilhører de som argumenterer for at kjøprising er regressivt der lavinntektshusholdninger må betale mer som andel av sin inntekt enn de med høyere inntekt. De med dårlig råd vil også redusere bilkjøringen, med resultat at

---

<sup>4</sup> Det er tre måter å se på progressivitet. Absolutt progressivitet betyr at betalbar skatt øker med inntekt. Gjennomsnittlig progressivitet er når skatteraten øker med inntekt og marginal progressivitet er når marginalsikten øker med inntekt (Arnott mfl, 1994).

<sup>5</sup> Lovhjemmel: Stortingsflertallet skal godkjenne bompengeprosjekter. Veglova (2018) §27 krever at betalende bilister skal ha nytte av prosjektet de finansierer, og de som har nytte, må også betale. Kollektivtiltak kan avlaste veinettet, og dermed også bidra til økt nytte for bilister. Ifølge veilederen (Vegdirektoratet, 2019a, s 7) skal «Nytteprinsippet skal her forstås i vid forstand ved at også tiltak for gange, sykkel og kollektivtrafikk kan finansieres med bompenger dersom de gir nytte for betaler».

høyinntektsgruppen også sparer reisetid. Sistnevntes reisetid er verdsatt høyere, slik at de med høy inntekt da får en ytterligere gevinst. Derfor vil bruken av inntekten være svært viktig i et fordelingsperspektiv. Arnott, de Palma og Lindsey (1994) analyserer reisetider og viser at personer med lav inntekt i mindre grad kan endre arbeidstid, og dermed treffes hardere av høyere avgifter i rushtiden. I tillegg kan høyinntektsgruppene tjene dersom alternativet til bompengefinansiering er inntektsskatt, fordi høyere skatt kan treffe de høytlønte mer.

Forskere som argumenterer for progressive trekk har ofte tatt med forskjeller i reisevaner mellom grupper. Lavinntektsgruppen benytter i større grad kollektivtilbud og færre har bil, sammenlignet med øvrige inntektsgrupper. Det betyr at de både slipper betale, men også sparer reisetid dersom trafikken går ned og kollektivtransporten kommer raskere fram. I tillegg kan bompenger bli brukt til å finansiere forbedringer i kollektivtilbudet, som lavinntektsgruppen tjener på (Glazer og Niskanen, 2000).

Men det er ikke gitt at enkelte grupper bare tjener eller bare taper. Dette henger sammen både med bosted, arbeidsplassens beliggenhet, alder og reisevaner. Tabell 1 viser en skjematisk framstilling av vinnere og tapere i køprisingssystem, opprinnelig gitt av Langmyhr (1997), her videreutviklet av Levinson (2010).

Ved innføring av køprising kan en se for seg at de gruppene som ikke kan ta buss eller gå, og dermed må kjøre til jobb, befinner seg oppe til høyre i tabellen som tapere. De som derimot er villige til å betale mer for å slippe å stå i kø (høyere verdsettelse av tid) vil være vinnere oppe til venstre. Denne inndeling tar ikke med bruken av avgiftsinntekten, og bilister som helhet vil alltid tape på vegprising før en tar hensyn til hvem som tjener på bruken av pengene. Men med en rimelig utforming av avgiftssystemet vil inntektene være store nok til å kompensere de som taper, skriver Minken (2005). Derfor er det interessant også å se hvordan pengene brukes, for å se om dette skjer.



*Tabell 1 Vinnere og tapere ved køprising, gjengitt fra Levinson (2010).*

Kategori	Vinner	Taper
<b>Uendret rute, nå med avgift (betaler)</b>	Reisende som verdsetter tidsbesparelsen høyere enn avgift.	Reisende som ikke har så høy verdsettelse av reisetid, men som ikke har gode alternativer
<b>Endret rute til vei med avgift (betaler)</b>	Reisende som tjener på å reise (endrer tidspunkt, rute eller reisemåte) fordi reisetida reduseres.	
<b>Endrer rute til uten avgift (betaler ikke)</b>	Reisende som bytter til kollektiv og opplever at reisetida går ned fordi mindre kø.	Reisende som avstår fra reise eller endrer til mindre attraktive tidspunkt/ ruter/transportmidler for å slippe avgift.
<b>Uendret rute (betaler ikke)</b>	Kollektivreisende som opplever raskere transport fordi kø reduseres.	Personer som fortsatt kjører på veier uten avgift eller tar kollektivt, der det nå blir flere reisende.

### 2.3 Erfaringer fra andre steder: London, Stockholm og Norge

Ulike former for bompenger har blitt innført flere steder. Videre følger en kort presentasjon av køprisingssystemet i London. Eliasson og Mattsson (2006) har vært til inspirasjon for oppgaven, derfor presenteres Stockholm litt grundigere. Deretter følger norske eksempler.

Samtidig kan en minne om at det ikke er enighet om en felles målestokk for rettferdighet i transportsektoren. I en litteraturgjennomgang skriver Ramjerdi (2006, s. 67): «Equity can be defined along many dimensions, such as justice, rights, treatment of equals, capability, opportunities, resources, wealth, primary goods, income, welfare, utility, and so on». Ofte brukes dimensjoner som kjønn, inntektsgrupper, bosted og alder for å se på fordelings effekter<sup>6</sup> (se Langmyhr (1997), Grue (1997) , Eliasson (2016) for Stockholm, Helsinki og Lyon, Santos og Rojey (2004) for flere byer i Storbritannia og Di Ciommo (2014) for Madrid.

<sup>6</sup> Ecola og Light deler forskningen på velferdseffekter i fire på følgende vis (2009, s 7): «(1) horizontal equity (members of the same group are treated the same); (2) vertical equity (members of different groups are treated differently); (3) the cost principle (those who contribute to a social cost pay for doing so); and (4) the benefit principle (those who receive social benefits pay for them)». I denne oppgaven vil punkt to bli vurdert. Det innebærer å se på fordelingen av kostnader og byrder mellom grupper, koblet mot muligheten til å kunne betale.

### 2.3.1 London

Den britiske hovedstaden opplevde store køproblemer og luftforurensing fra 70-tallet og utover. Selv om tre firedeler av de reisende brukte tog, t-bane eller gange, anslo myndighetene at trafikken i sentrum beveget seg i ganghastighet eller saktere halvparten av tiden i 2002 (Transport for London, 2003). Bomsystemet fra 2003 påla bilister en avgift på fem pund for å parkere eller kjøre et kjøretøy på offentlige veier i sentral-London på dagtid, altså mellom 07.00-18.30. Det var lik avgift hele døgnet, begrunnet i at trafikken ikke hadde samme toppeffekt i rushtiden som andre steder (Santos og Schaffer, 2004). Første året gikk køene ned med 30 %, total biltrafikk innenfor sonen ned med 16 %.

I forkant av innføringen beregnet myndighetene små regressive effekter av systemet siden høyinntektsgrupper brukte bilen mer enn lavinntektsgrupper. Lavinntektsgrupper som var avhengige av bilen, ville derimot bli hardere rammet (Santos og Rojey, 2004). I en spørreundersøkelse fra 2003 virker innbyggerne være mer fornøyd enn før innføringen. Andelen som mente de har tjent på innføringen økte fra 18 til 25 %, og de som tror de taper gikk ned fra 37 til 25 %. Bakgrunnstallene viste at de mest positive hadde høy inntekt og kjørte bil. De som svarte de hadde tapt («personally lost») kom fra lavinntektshushold eller var mellom 25-34 år (Transport for London, 2004). I 2005 økte prisen til £8, og sonen ble utvidet med en vestlig del, som noen år etter igjen forsvant. Etter utvidelsen svarte 40 % av lavinntektshusholdningene at de hadde endret bilbruken, sammenlignet med 17 % for høyinntektsgruppen.

Alt i alt hadde ikke lavinntektsgruppen redusert bilbruken, men kjørte på et vis som gjorde at «de fikk mest mulig igjen for det». Blant lavinntektshusholdninger og folk med forflytningsvansker var det 50 % som syntes det var vanskelig å ha råd til avgiften, sammenlignet med 30 % blant folk generelt (Transport for London, 2008). Samtidig har London en lang liste med rabattordninger, blant annet for funksjonshemmede (Blue Badges holders).

### 2.3.2 Stockholm

Den svenske hovedstaden opplevde økt trengsel på veiene fram mot år 2000. I 2006 kom prøveprosjektet med rushtidsavgift, som ble permanent etter en folkeavstemning. Som en del av forsøket ble kollektivtilbudet også styrket i forkant og det kom flere innfartsparkeringer. Avgiften er høyest i rushtiden, mens det er gratis mellom 18.00 og 06.30

og i helger. Biltrafikken gikk ned med rundt 22 % i prøveperioden, samtidig som kollektivbruken gikk opp (Stockholms stad, 2006). Utslippene fra veitrafikk ble redusert med 8-14 %, og reisende kom seg raskere fram i indre by.

Eliasson og Mattson (2006) utviklet en metode for å vurdere virkningen av bomsystemet før det ble satt i drift. De delte velferdsanalysen i fire deler, og sammenlignet reisemønsteret før innføring med modellerte konsekvenser av endringene. Endringen i netto velferd ble regnet ut gjennom sum av det de reisende i bil betaler i avgift, fratrukket nyttetap som oppstår når trafikantenes tilpasser seg; noen vil velge å gå i stedet for å kjøre, andre velger ruter uten avgift og noen blir hjemme. Som steg tre beregnes verdien av kortere reisetid for de bilistene som er igjen. Tilslutt kommer fordelingsvirkningen av inntekten, altså hvem får mest igjen for bruken av bompengene.

Forskerne finner at opprinnelig reisemønster og hvordan inntektene brukes er viktigst for nettoeffekten. Menn, sentrumsboere og høyinntektsgrupper ville bli mest berørt, siden de i utgangspunktet kjørte mest og dermed både reduserte bilbruken og betalte mest. Menn ville betale to tredeler av de totale bomavgiftene og den rikeste tredelen av befolkningen ville betale fire ganger så mye som den fattigste. Dette henger sammen med lavere bilbruk hos lavinntektsgruppen. Menn og de med høyest inntekt sitt nettotap ble også størst, selv om en inkluderte spart reisetid. Likevel understreker forskerne at som andel av lønna, vil en lavinntektssjåfør merke bomkostnadene mer. Det var ikke stor forskjell mellom hva enslige, barnefamilier og familier uten barn måtte betale.

Bruken av inntekter analyseres gjennom lump-sum-overføring, forbedret kollektivtilbud, veiinvesteringer og redusert inntektsskatt. Ved flat tilbakeføring (lump-sum) vil lavinntektsgruppen komme best ut, mens den rikeste tredelen taper. Kvinner får tre ganger så mye igjen som menn om avgiften tilbakeføres som lump-sum. Dersom inntektene brukes på kollektivtransport, ville det komme lavinntektsgrupper og kvinner mest til gode.

Høyinntektsgruppen vil oppleve redusert netto velferd ved kollektivløsningen. Om de går til skatteutt, vil høyinntektsgrupper få mest igjen. Enslige med barn og single tjener mest på kollektivsatsning, mens husstander med to voksne og barn får størst velferdsgevinst ved skatteutt. I Stockholmseksemplet går en viss del til kollektiv, og forskerne konkluderer med at kjøprising totalt sett er progressiv (Eliasson og Mattsson, 2006, s. 602).

Karlström og Franklin (2009) gjennomgår Stockholmsforsøket noen år senere, og finner at det er lav og høyinntektsgrupper som bærer de største byrdene. Metoden de bruker minner om Eliassons, men tar i større grad hensyn til tilpasning ved at reisende bytter til kollektivt. Noen reisende unngår de høyeste avgiftene ved å ikke kjøre i rushtiden, men muligheten til slik fleksibilitet på jobb henger sammen med inntekt. Derfor er det enklere for høyinntektsgrupper å unngå avgiften. Likevel finner ikke forskerne noen klar regressiv eller progressiv effekt av bomsystemet. Menn og kvinner opplever heller ikke store ulikheter i netto velferd. I denne undersøkelsen ble bruken av inntektene utelatt.

Börjesson *et al.* (2012) studerer effekten av de første fem årene, og finner en nedgang i trafikken på rundt 20 % fra 2005-2011, tilsvarende nedgangen i prøveperioden. Men samtidig har det vært befolkningsvekst og inflasjon, og de reisende har tilpasset seg prisnivået, som tyder på at effekten har vedvart. Kortidselastisitet beregnes til -0,7, langtids til rundt -0,86. Utregningen tar hensyn til drivstoffutgifter, inflasjon og reisekostnader.

### 2.3.3 Norge – flere eksempler

Flere byer i Norge har ulike former for rushtidsavgift, blant annet Bergen, Trondheim og Oslo.

I en modellering av rushtidsavgift i Oslo og Trondheim, bruker Grue (1997) Reisevaneundersøkelsen for 1990. Begge byene har en bomring rundt sentrum. I hovedsak er det reiser til og fra arbeid som avgiftsbelastes på morgen og ettermiddag. Kun 11 % av alle turer i bomringen var ikke knyttet til arbeid. Blant bilførere som leverer i barnehagen ville 86 % ikke ha bom mellom bolig og barnehage. De som kjører lengst og hyppigst har et høyere inntektsnivå enn de som kjører en tur. Trafikanter som tjener på kjøprising og redusert reisetid er i hovedsak næringstrafikk og andre som verdsetter tidsbesparelsen høyere enn gjennomsnittet. «De eneste klare «vinnerne» før man ser på anvendelsen av inntektene – er de som plages av de miljømessige ulempene av vegtrafikken, men ikke selv må betale noe» (Grue, 1997, s. 46).

Urbanet (Ellis og Amundsen, 2017) analyserte en planlagt utvidelse av bomringen i Oslo og brukte reisevaneundersøkelsen 2013/2014 for å regne sannsynligheten for å passere et bompunkt. Høyinntektsgrupper, menn og husholdninger med flere voksne ville oftest komme til å passere et bompunkt. Med de nye stasjonene kalt «Indre Ring» viste modelleringen at forskjellen mellom husholdningstyper ble mindre, som tolkes som

utjevne. I rushtiden da avgiften er høyest, ville forskjellen mellom innteksgruppene øke, i disfavør høyinnteksgruppen.

Odeck og Bråthen (2008) gjennomgår 19 bompengeprojekter i Norge og finner at trafikken er mer sensitiv til bompenger enn til endringer i husholdningsinntekt. Generelt for Norge er gjennomsnittlig korttids elasticitet  $-0,45$ , langtids er  $-0,82$ . Dette er beregnet ut fra en før og etter innføring eller fjerning av bompenger.

#### 2.3.4 Trondheim – tidligere undersøkelser

Statens vegvesen analyserte bombrikke-data for Trondheim etter at prisene ble endret og antallet bomstasjoner økt i 2014. Det var rushtidsavgift i noen av bomstasjonene, men det hadde marginal effekt på reisemønster. I snitt betalte en husstand (to voksne) med bil i Trondheim 3.094 kroner i året, de som betalte mest bodde derimot i nabokommunene Melhus, Malvik og Klæbu (Statens Vegvesen, 2015).

Den forrige bomringen i Trondheim ble fjernet i 2005, noe som økte trafikken og reisetiden. Meland, Tretvik og Welde (2010) beregner elasticiteten til  $-0,59$  dersom en ser bort fra reisetidskostnad (økt reisetid),  $-0,22$  om en inkluderer denne. «The relatively low elasticity values in Trondheim confirm that total demand for car travel is inelastic and that low tolls have a relatively limited impact on total traffic levels, even if tolls can make traffic levels over the day vary considerably» (Meland, Tretvik og Welde, 2010, s. 483).

#### 2.3.5 Hva påvirker reiser og bilbruk?

Bombetaling henger sammen med bilbruk. Den forrige Reisevaneundersøkelsen (RVU 2013-14) fant at 88 % av husstandene hadde tilgang på bil, og at personer fra hushold uten bil reiste omtrent halvparten så langt som hushold med bil (Hjorthol, Engebretsen og Uteng, 2014). I en analyse av bilbruk i norske byer viser Christiansen, Gregersen og Gundersen (2016) at norske menn kjører 14 km lenger per dag enn kvinner. Samtidig er det sesongvariasjoner, med økt bilkjøring på sommeren. Er det et godt kollektivtilbud i nærheten kjører personer 7,66 kilometer kortere enn de som har et dårlig tilbud. Parkeringsmuligheter både hjemme og på jobb øker bilbruken. Nærhet til arbeidsplasser er også viktig. Øker antallet jobber med 10.000 innenfor 1 kilometer fra bostedet, kjører folk 2 kilometer mindre

per dag. Engebretsen (2018) finner at i utvalget som oftest velger bil i Trondheim øker kjøring med alder, om husholdningen har flere barn, at menn kjører lenger, og at de som bor lengre fra sentrum kjører mer. Bilkjøringen går ned om kollektivtilbudet er bra eller en bor nært et område med mange arbeidsplasser (sentrumsnært).

Den norske elbilpolitikken skal bidra til at flere skaffer seg nullutslippsbiler, slik at klimagassutslippene går ned. Det er blant annet bakgrunnen for at elbiler kjørte gratis i bomringen i Trondheim i 2018. Samtidig er det en sammenheng mellom inntektsnivå og om en familie har elbil, skriver Fjørtoft og Pilskog (2019). I 2018 var det 15 ganger flere elbiler per voksen i de 25 % husholdningene med høyest inntekt, sammenlignet med de med 25 % med lavest inntekt. Den rikeste fjerdedelen kjørte også lenger med elbilen i absolutte tall sammenlignet med en elbilsjåfør i den laveste inntektsgruppen.

### 3 Bomsystemet i Trondheim og reisevaneundersøkelsen

I Trondheim og nabokommunene er det flere bomssystem. I dette kapittelet følger en kort presentasjon av de to viktigste. I tillegg er det et tredje mellom Trondheim og Fosen. Reisevaneundersøkelsen og variablene i analysene presenteres også i dette kapittelet.

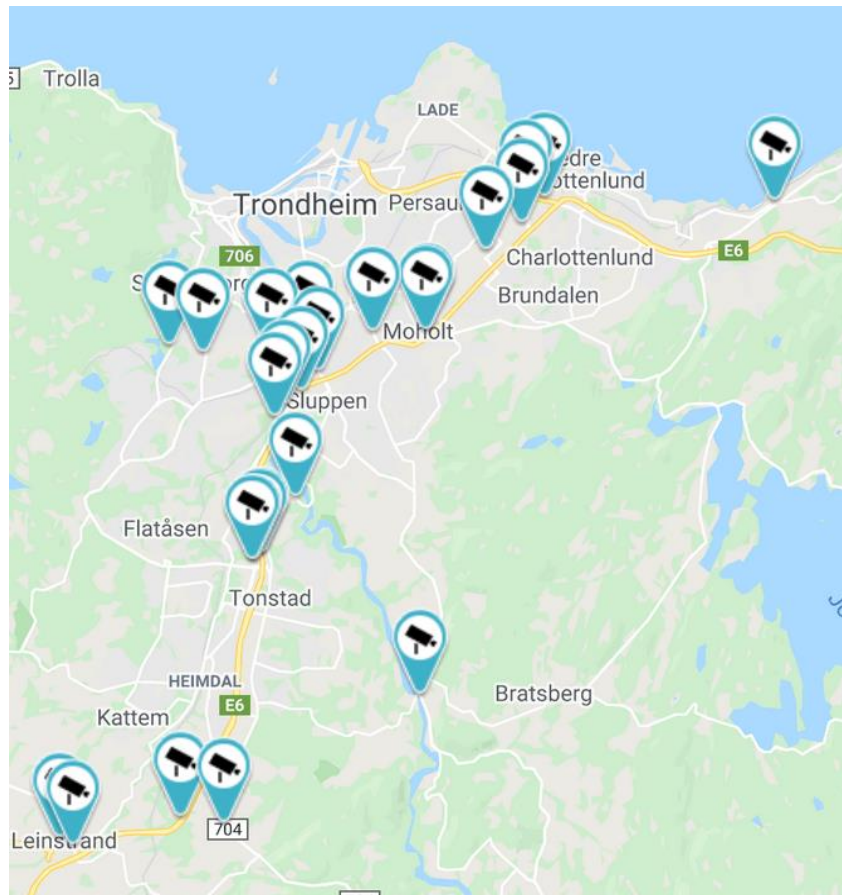
#### 3.1 Miljøpakken –

bomringen i Trondheim  
Miljøpakken er navnet på flere samferdselsprosjekter i Trondheim. Det er et samarbeid mellom Trondheim kommune, Trøndelag fylkeskommune og Statens vegvesen, med andre aktører involvert. Prosjektene spenner fra sykkelfelt og gangveier til store veiutbygginger langs E6 og omlegging av kollektivtrafikken.

Miljøpakken er en del av byvekstavtalen mellom Staten og Trondheim og omliggende kommuner.

Aktørene har forpliktet seg til å holde nullvekstmålet om at personbiltrafikken ikke skal øke, selv om antallet innbyggere gjør det. 42 % av inntektene vil komme fra bompenger i perioden 2019-2029. Mellom 2010-2019 var bompenginntektene anslått til 10 milliarder kroner (Miljøpakkens sekretariat, 2020).

Trondheim kommune har vedtatt at halvparten pengene skal gå til veier, den andre halvparten til kollektiv, sykkel, sikkerhet, og miljøtiltak. Minst 20 % skal gå til investeringer i kollektivtrafikk (St.prop. 172S, 2013). Regnskapet for 2018 viser at 746 millioner ble definert



Figur 1 Kartet viser bomstasjonene til Miljøpakken i Trondheim. De fleste punktene ligger langs E6, slik at det blir en stor sone innenfor ringen. Vest for Trolla (ikke med på kartet) er bomstasjonen til Fosen. Langs E6 øst på kartet retning Stjørdal (ikke med) er bomstasjonene som finansierer blant annet E6. Kart fra Vegamot/google Maps.

som veiltak, 576 millioner til andre programområder, derav 518 millioner til kollektivtiltak (Miljøpakkens sekretariat, 2019b).

Det er til sammen 25 bompunkter, fordelt på to snitt (en form for ytre og indre sone). Fra juni 2018 ble takstene endret og det ble rushtidsavgift i alle bommer, med dobbel takst i rushtiden. Miljøpakken definerer rushtiden som 7:00 - 9:00 og 15:00 - 17:00. Tabell 2 viser priser i bomringen før og etter prisendringen.

Med/uten brikke	Før uten	Etter uten	Før med	Etter med	Endring med
Ytre bom i rush	22	30	19,80	24,00	+ 4,20/21 %
Ytre bom ikke rush	11	15	9,90	12,00	+ 2,10/21 %
Indre bom i rush	9	14	9,00	11,20	+ 2,20/24 %
Indre bom ikke rush	9	11	7,20	8,80	+ 1,10/22 %

I Trondheim betalte bilistene begge veier gjennom bommen, til forskjell fra de øvrige norske storbyene på det tidspunktet. Likevel var kostnaden ved en tur-returreise under halvparten av nivået i Oslo og lavere enn Bergen og Stavanger. Etter prisendringen i 2018 kom en rapport om hvordan Miljøpakken skulle oppnå nullvekts- og klimamålene. Den beregnet at en videre prisøkning på 25 % ville gi 2 % lavere etterspørsel etter bilreiser (Betanzo, Norheim og Ellis, 2019).

Hver dag passerer i snitt rundt 250.000 biler bomstasjonene. På ti år har andelen bilreiser gått ned fra 58 til 50 %, og antallet passeringer gjennom bomsnittene har gått ned med 16 % (Hanssen, 2019). I 2018 var det en nedgang i trafikken gjennom bomsnittene på 1,4 % (Miljøpakkens sekretariat, 2019a)<sup>7</sup>. Samme år pendlet rundt 28.000 personer inn til Trondheim, 12.500 pendlet ut. Det er flest menn (rundt 60 %) som pendler (Statistisk sentralbyrå, 2020).

### 3.2 E6 Trondheim Stjørdal

Bompengene i prosjektet E6 Trondheim - Stjørdal har gått til finansiering av ny hovedinnsfartsåre i Trondheim (Strindheimtunnelen) samt ny stamvei i Stjørdal. Arbeidet er

<sup>7</sup> Trafikktellingene til Statens Vegvesen mangler tidvis data, som gjør det vanskelig å ettergå reduksjonen. Punktene Rotvolllekla og Moholtlia viser økning (Tabell 21.A Appendiks).



ferdig, og var beregnet til 3,5 milliarder 2008-kroner, derav rundt 80 % bompenger (St.prop. 31, 2008-2009). I gjennomsnitt passerte 35.500 biler bomstasjonene daglig i 2016. Det er tre bomstasjoner på veien mellom Trondheim og Stjørdal, og om en kjører E6 passerer to av dem. Prisene ble regulert første februar 2018, slik at fullpris ble 32 kroner ved Ranheim + 16 kroner ved Hommelvik/påkjøringsrampe Leistad. Det er 20 % rabatt med bombrikke, lik pris hele døgnet og gratis for nullutslippsbiler.

### 3.3 Datasettet Den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen (RVU) 2018

RVU er en nasjonal spørreundersøkelse som kartlegger folks reiseaktiviteter og reisemønstre, og brukes blant annet i arbeid med stortingsmeldinger, Nasjonal Transportplan og forskning. Statens Vegvesen har ansvaret, på vegne av Samferdselsdepartementet og øvrige transportetater (Vegdirektoratet, 2019b). Intervjuene er gjort av Epinion i 2018.

I RVU blir tilfeldige respondenter spurt om hvilke reiser de foretok på en gitt dag, som regel dagen før. En reise defineres som «enhver forflytning utenfor egen bolig, skole, arbeidsplass eller fritidsbolig, uavhengig av forflytningens lengde, varighet, formål eller hvilket transportmiddel som brukes» (Hjorthol, Engebretsen og Uteng, 2014, s. 2). I praksis betyr det at en reise som går til jobben, men via barnehagen, defineres som to ulike reiser. Dette kalles en reisekjede, og oppdelingen fører til at eksempelvis barnefamilier kan få et høyere antall daglige reiser enn andre. RVU inneholder bakgrunnsinformasjon om reise og individ.

Opprinnelig inneholdt datasettet 15.419 reiser i Trøndelag. Dette er i denne oppgaven redusert ved å kreve hjemsted og start og slutt i Trondheim og de fire omlandskommunene Klæbu, Malvik, Melhus og Skaun. Det gir litt over 12.000 reiser, fordelt på 3.330 personer. I tillegg kommer 499 som ikke reiste den aktuelle dagen. Det kan være på grunn av sykdom, manglende transportmuligheter eller andre årsaker. Disse blir utelatt i de videre analysene.

#### 3.3.1 Utvalgsskjevhet

Skal datasettet gi gode analyser, må det være representativt. Utvalget som helhet skiller seg ikke vesentlig fra SSB sin befolkningsstatistikk, både i alder og kjønn (se egen del tilslutt i appendiks). Når Trondheim utelukkes og en bare ser på de fire omlandskommunene, er de eldre aldersgruppene litt overrepresentert, mens yngre menn er underrepresentert. En kan

se for seg at (unge) menn i omlandskommunene til Trondheim har andre reisevaner enn byboerne. Når det kjøres regresjoner, brukes alder og kjønn som variabler og dette kan bidra til å justere skjevheter i alder og kjønn i utvalget.

### 3.4 Bompenger i datasettet

RVU inneholder ikke informasjon om bompenger. Dette er lagt til gjennom beregninger ut fra start- og sluttgrunnkrets for reisen. Norge er inndelt i 14.000 grunnkretser, og i datasettet finnes informasjon om start og slutt punkt for reisene (8-sifrede koder). Denne informasjonen er koblet mot en database med 2,3 millioner kombinasjoner av reiseruter i Trøndelag. Dersom reiserute start og slutt går gjennom en bomstasjon, gir det verdi 1 (tilsvarende en dummy) og et kostnadstall for denne ruten. Dersom en enkeltreise går gjennom flere bomstasjoner, vil kostnadstallet øke, men verditallet (dummyen) forblir 1.<sup>8</sup>

Av personvern hensyn (og andre grunner) mangler nøyaktig informasjon om start eller slutt punkt for rundt en tredel av reisene, jeg vet bare omtrentlige punkt (med seks sifre). Da kan ikke reisen vurderes i databasen for om de har passert en bomstasjon. For å øke antallet observasjoner, har jeg derfor manuelt korrigert start eller slutt punkt for rundt 3.000 reiser. Det er gjort ved å legge til de to siste sifrene i grunnkretskodene, beregnet ut fra nærmeste tettsted. Dersom min korrigering kunne påvirke om reisen ville gå gjennom en bom eller ikke, er ikke reisen justert, med den konsekvens at den utelates i beregningene.<sup>9</sup> Derfor er antallet personer i regresjonene 3.330, mot potensielt 3.904.

I datasettet går 1.854 reiser gjennom en bomstasjon, altså rundt en tredel av alle bilreiser.

#### 3.4.1 Bomkostnad = daglig kostnad

Variabelen summerer kostnadene ved alle enkeltreisene et individ har gjort i løpet av en dag og brukes i den deskriptive statistikken. Kostnaden er beregnet av Statens Vegvesen, og modellen KPI-justerer til 2014-tall. Variabelen tar ikke med rabattordninger som timesregel og brikkerabatt. Rushtidsprisen er heller ikke høyere, og prisendringene er ikke lagt inn.

---

<sup>8</sup> Dette er LoS-data (Level of Service) fra den regionale transportmodellen (RTM). Dataene er fra 2018, kodingen er gjort av Statens vegvesen, region Midt, men Transportøkonomisk institutt har kjørt modellen. Dataene er også brukt i en rapport om framskrivninger for person- og godstransport av Madslien, Hulleberg og Kwan (2019).

<sup>9</sup> Manuell korrigering er ikke gjort for grunnkretser på Jakobsli, Ranheim, Nardo, Åsveien og Trolla/Ila fordi det ligger en bomstasjon midt i kretsen.

Stikkprøver<sup>10</sup> viser generelt for lave priser, og betydelig lavere enn de aktuelle prisene oppgitt i tabell 2.

Prisene er forsøkt korrigert gjennom å la elbiler kjøre gratis, og ved å øke satsene etter første juni med 15 %. Det er lavere enn den reelle økningen, og årsaken er at det ikke er mulig å skille bomstasjonene på E6 Stjørdal fra Miljøpakken sine bommer. De fleste passeringene i datasettet går gjennom Miljøpakken sine bommer, slik at en begrenset prisøkning kan forsvares. Feilkoding og for lave priser antas slå likt ut for alle reisende.

---

<sup>10</sup>Matrisen gir lave kostnader også når en tar hensyn til prisstigningen fra 2014 og bombrikkerabatt. Eksempel: Reise NTNU Gløshaugen – Stjørdal sentrum. Utrechnet med faktiske 2018-priser: 66 kroner utenom rush, som tilsvarer 47,68 med bombrikkerabatt kpi-justert til 2014. Matrisen gir bare 32,38. Matrisen kan også velge feil rute. Omtrent samme tur: NTNU Gløshaugen – Værnes lufthavn koster bare 18,20 i matrisen, som forutsetter kjøring på bomfri gamle E6 deler av veien, mens prisen burde vært 32,38 på ny E6.

## 4 Deskriptiv statistikk

I alt inneholder datasettet 12.021 reiser fordelt på 3.330 personer, slik at hver reisende i snitt har gjennomført 3,6 reiser. 5.319 reiser ble gjennomført med bil. Av alle reiser var 27 % i rushtida (07-09 og 15-17).

### 4.1 Årsak til reise

Respondentene oppgir årsak til hver reise, og denne gjenspeiler aktivitetene gjennom dagen. På morgenen og ettermiddagen er det flest reise til og fra jobb/skole. Dette er også den vanligste reiseårsak, særlig for reiser gjennom bomstasjon. Blant de som passerer et bompunkt i rushtida, er omtrent 60 % av turene knyttet til arbeidsreiser (altså til og fra jobb). Tabell 3 sammenfatter formålene for bilreisene.

**Tabell 3: Årsak til bilreise for bosatte Trondheim og omland (Klæbu, Malvik, Skaun og Melhus). Rush er rushtidsreiser. Rush og bom passerer bompunkt.. Små kategorier utelatt.**

Viktigste formål biltur - prosent	Trondheim			Omland
	Alle	Rush	Rush og bom	Rush og bom
Arbeid/ skole/ studier	25	43	59	66
Innkjøp	25	16	10	11
Hente/bringe barn	11	17	8	3
Fritidsaktivitet	11	6	5	4
Private besøk	10	5	6	6
Ærend (Bank, verksted)	9	5	4	6

Respondentene svarer også på hvor lang reisetid de anslår turen ville tatt med kollektivt som alternativ på arbeidsreisen. Bilreisende med hjemsted Trondheim som passerte bomringen i rushtida anslår i snitt at de ville brukt 21 minutter lenger tid med buss/trikk. Tilsvarende for bosatte i omlandskommunene er 28 minutter. Dette kan være indikasjon på at de som kjører bil til og fra jobb oppfatter dette som en nødvendighet ut fra kollektivtilbudet. I rushtida er kostnaden for passering høyere. De to øverste inntektsklassene står for en høyere andel av rushtidsreisene sammenlignet med andelen av alle bomreiser (se tabell 13.A i appendiks).

### 4.2 Levering av barn

Dersom en ser på de reisene der formålet med turen er å hente eller bringe et barn, må en femdel av disse gå gjennom et bompunkt. Generelt kjøres barna i bil i 66 % av bringe-reisene i Trondheim, for omland er andelen høyere. Dette er som regel korte turer, med medianreisetida 7 minutter (uansett transportmiddel). Det er derimot vanskelig å si om den foresatte velger bilen fordi det skal hentes i barnehage, altså om kollektiv/gange ville vært et

reelt alternativ, eller om bilen er et nødvendig verktøy i hverdagslogistikken fordi en skal videre på jobb etterpå.

#### 4.3 Reiselengder og antall turer

Med utgangspunkt i inntekt, kan en se noen mønstre i reisevaner. Lavinntektsgruppen reiser i snitt 15 km om dagen, mens høyinntektsgruppen reiser 23 km. Bilister reiser lenger. For bosatte i Trondheim som har kjørt minst en biltur reiser lavinntektsgruppen 21 km, mens tilsvarende for høyinntektsgruppen er 27 km. Bosatte i omlandskommunene kjører enda lenger i løpet av en dag. Reiseaktiviteten øker også med inntekt. Lavinntektsgruppen gjør 3,25 reiser per dag, høyinntektsgruppen foretar 3,64 reiser i gjennomsnitt.

#### 4.4 Barn og ikke barn

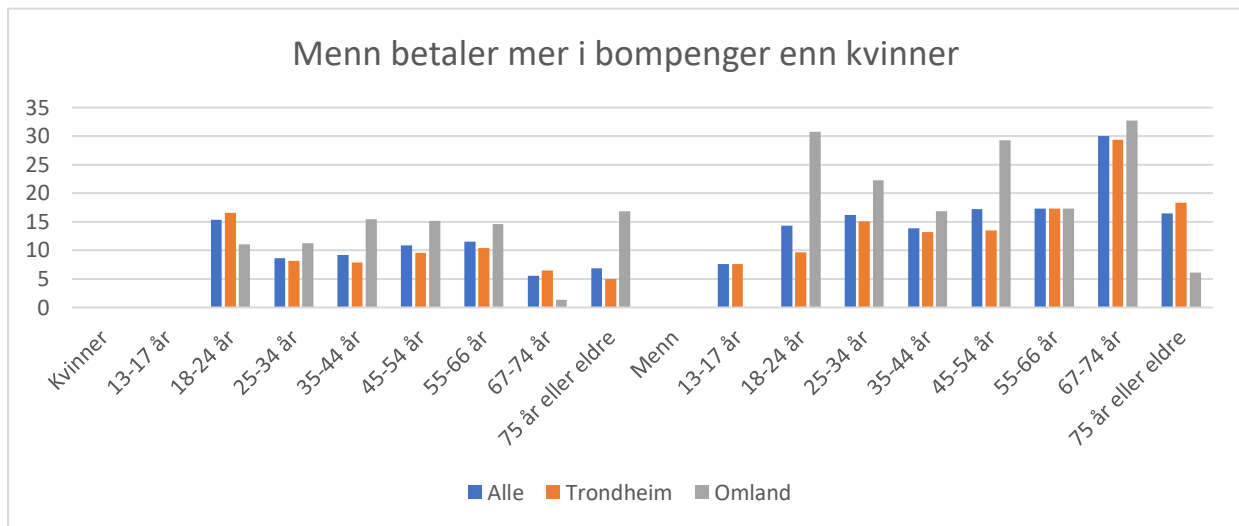
Husholdningene kan grupperes etter typer; enslige, enslige med barn, par, par med barn og flere voksne <sup>11</sup>. Personer i barnefamilier har flere reiser per dag enn husstander uten barn og også flere bilturer som sjåfør. Dette gjenspeiles ikke i bombetaling. Av de som har passert bomringen og bor i Trondheim, er det barnefamiliene som betaler minst. I omlandskommunene er det derimot par med barn som betaler mest (tabell 4).

<b>Tabell 4: Barn: Husholdningenes daglige bomkostnader i snitt (2014-kroner).</b>						
<i>Kol1: Gjennomsnitt fordelt på alle reisende (også de som ikke har kjørt gjennom bom). Kolonne 2-4 snittet bare fordelt på bilister som har kjørt gjennom en bomstasjon ut fra bosted. Andel elbiler av alle bilhushold i gruppa. «Vet ikke» utelatt.</i>						
	Alle reisende	Bombilister	Trondheim	Omland	Billushold	Andel elbil
Enslig	4,79	29,70	29,31	32,87	66 %	3 %
Enslig m. barn	8,76	28,64	24,78	41,51	89 %	10 %
Par uten barn	6,01	31,73	28,99	42,40	90 %	9 %
Par m. barn	7,86	31,10	26,16	48,58	98 %	23 %
Flere voksne	2,60	31,87	30,55	36,62	80 %	15 %

<sup>11</sup> SSB sine tall for Trøndelag viser at det er flere enslige i befolkningen enn det som gjenspeiles i RVU (Se grafer i delen om utvalgsskjevhet appendiks). Det kan være noe av forklaringen på at husholdningens inntekt er høyere i RVU enn hos SSB.

#### 4.5 Kjønn

Kjønn er en annen dimensjon av sosiale forskjeller. Figur 4 viser gjennomsnittlig bombetaling ut fra kjønn og alder for bilister som har betalt bompenger. Menn har betalt 28 kroner per dag, 4 kroner mer enn kvinner. Forskjellen er størst i omlandskommunene, der menn betaler 40 kroner, 9 kroner mer enn kvinner per dag.



Figur 4 Gjennomsnittlig betaling per dag for bilister som passerer bomstasjon. Tall i 2014-kroner.

#### 4.6 Avgift i forhold til inntekt

Som en første måte å se hvordan bomsystemet treffer ulike grupper, kan en sette andel av innbetaling av avgift opp mot befolkningsandel. Det kan si noe om gruppen er under eller overrepresentert i bombetaling (se eksempelvis Fearnley (2006) lignende om kollektivbruk).

$$\text{Forhold}_i = \frac{\text{Andel av total betaling}_i}{\text{Andel av total befolkning}_i} \text{ der } i \text{ representerer inntektsgruppene}$$

Resultatene kan presenteres slik:

**Tabell 5: Bompenger for ulike inntektsgrupper og befolkningsdeler.** *Elbiler kjører gratis, og det er lagt inn prisstigning etter 1 juni 2018. Utvalget er begrenset til bare de med kjent inntekt.*

Gruppe	Bare bilreisende			Alle reisende, ikke bare bilister		
	Andel bef.	Andel kost.	Forhold	Andel bef.	Andel kost.	Forhold
1: Under 600.000	20 %	19 %	0,97	28 %	19 %	0,68
2: 0,6 til 1 mill	33 %	34 %	1,04	29 %	34 %	1,17
3: 1 til 1,6 mill	37 %	35 %	0,96	33 %	35 %	1,07
4: Mer enn 1,6	10 %	11 %	1,08	10 %	11 %	1,18

Dersom forholdet mellom inntekt og befolkningsandel = 1, betyr det at gruppen betaler tilsvarende sin befolkningsandel. Om tallet er høyere, betaler en mer enn andelen, om lavere betaler en mindre.

Blant bilister betaler de ulike gruppene omtrent ut fra befolkningsandeler, høyinntektsgruppen betaler noe mer. Ser en derimot på alle reisende, betaler lavinntektsgrupper en mindre andel enn befolkningsandelen skulle tilsi. Inntektsgruppe 2 og 4 betaler mer.

Skal en vurdere om systemet er progressivt eller regressivt, må en sette avgiften opp mot inntekten (brutto husholdningsinntekt). Tabell 6 kolonne 1 viser at lavinntektsgruppen betaler rundt 4 kroner mindre enn de øvrige gruppene per dag i bompenger. Men dette gjenspeiler at halvparten i denne gruppa ikke har bil fordi gjennomsnittet regnes ut fra hele gruppen. Snevres utvalget ned til de som faktisk har passert en bomstasjon (kolonne 3), betaler lavinntektsgruppen og høyinntektsgruppen mest i snitt i absolutte tall.

Lavinntektsgruppen betaler 12 % mer per dag enn inntektsgruppe 3 (3 kroner). For å få fram effekten av elbiler kjører gratis, viser kolonne 4 hva prisen ville vært om elbilene skulle betalt. Da ville forskjellen mellom gruppene blitt mindre, og kostnadene ville øke mest for de

to høyeste inntektsklassene (se ytterligere betraktninger om elbilen i egen del appendiks). Bomkostnadene for omlandsbilistene (kolonne 5) påvirker gjennomsnittstallene mye, siden høyinnteksgruppa har høyere kostnader. Kostnadene for omlandsbosatte er høyere enn i trondheimsbosatte. Kolonne 6 viser at i Trondheim betaler husholdningene med lavest inntekt mest i gjennomsnitt.

<b>Tabell 6: Bombetaling for innteksgruppene ut fra bosted, bilbruk og elbilfordel.</b>						
Kolonne 1: Alle reisende inkl buss/kollektiv. Kolonne 2 snitt alle bilister. Kolonne 3-6 er bilister som har passert bomstasjon. Kolonne 3 viser snitt for alle bombilister med gratis passering for elbil. Kolonne 4 viser snittet dersom elbilene skulle betalt. Omland er Klæbu, Malvik, Skaun og Melhus. Snittbetaling per dag i 2014-kroner.						
	(1)	(2)	(3) Bombilister		(5)	(6)
	Alle reisende	Bare bilister	Elbil gratis	Elbil betaler	Omland	Trondheim
1: Under 600.000	4,82	12,81	28,12	33,11	37,14	26,22
2: 0,6 til 1 mill	8,51	13,94	26,94	32,48	34,21	24,71
3: 1 til 1,6 mill	8,50	13,58	25,08	32,19	33,43	23,10
4: Mer enn 1,6	9,36	15,12	28,86	35,19	57,88	23,50

For å måle avgiften opp mot inntektsnivå, brukes en utregning vist av Steinsland *et al.* (2018). Målet er å finne ut om lavinnteksgruppen har en relativt sett høyere byrde enn de øvrige gruppene.

$$Inntektsratio_i = \frac{Snitt\ inntekt\ i\ gruppe_i}{Snitt\ lavinnteksgruppe\ (1)}, \quad Avgiftsbyrde_i = \frac{Snitt\ avgift\ betalt\ av\ gruppe_i}{Inntektsratio_i}$$

$$Totalt\ relativ\ byrdefordeling = \frac{Avgiftsbyrde_i}{Avgiftsbyrde\ lavinnteksgruppe\ (1)}$$

Der i representerer de ulike innteksgruppene, og innteksgruppe 1 er lavinnteksgruppen. Først beregnes inntektsratio for hver gruppe sammenlignet med lavinnteksgruppen, altså hvor mange ganger mer de høyere innteksgruppene tjener. Deretter beregnes gjennomsnittlig avgiftsinnbetaling for hver gruppe opp mot deres eget inntektsratio. Total relativ byrdefordeling viser hvordan avgiften oppleves mellom lavinnteksgruppen (1) og de øvrige gruppene når en tar hensyn til inntektsforskjeller. Dersom 1 er det lik belastning for begge grupper, om høyere vil avgiften være regressiv.



For å gå fra absolutte kroner til relative størrelser må en vite hva inntekten er i gruppene. Datasettet oppgir ikke snitt eller medianinntekt. Derfor er dette beregnet på to måter. Den ene er å bruke gjennomsnittet for inntekt i hver av gruppene i RVU, det andre er å bruke SSB sitt mediantall for ulike inntektsintervall (Verdier i tabell 15.A i appendiks).

Siden jeg ikke vet personinntekten, men bare husholdningens disponible inntekt, må en sammenligning ta hensyn til antallet husstandsmedlemmer. En husstand med to personer i lavinnteksgruppa, må da sammenlignes med tilsvarende i de øvrige gruppene.

Tabell 7 sammenfatter resultatene. En person i lavinnteksgruppen har rundt 6 ganger høyere relativ bompenggebyrde sammenlignet med en i høyinnteksgruppen. Med andre ord en regressiv effekt. Ser en på alle reisende, ikke bare bilreisende i bomstasjon, viser siste kolonne at byrdefordelingen jevnes mer ut. Selv om byrden da i teorien fordeles på flere, er det ikke slik i praksis, da verken gående eller busspassasjerer betaler bompenger direkte.

Hvor mye mer lavinnteksgruppen bærer av bompenggebyrden sammenlignet med andre				
	Har passert bomring (elbil gratis)		Alle reisende	
	RVU	SSB	RVU	SSB
Gr. 1 Lavinntekt	1	1	1	1
Gr 2: Middels 1	2,8	2,0	1,5	1,1
Gr 3: Middels 2	4,9	4,3	2,5	2,2
Gr 4: Høy	6,5	6,5	3,4	3,4

**Tabell 7 Indikator byrdefordeling.** Tabellen tar hensyn til inntektsratio mellom gruppene, og hvor mye de betaler i bompenger. Eks: Lavinnteksgruppe har 2,8 ganger høyere byrde enn middelsgruppe 1.

Sammenligner en mellominnteksgruppene med lavinnteksgruppen gir RVU-gjennomsnittet høyere relativ byrde enn det SSB-medianteallene gir. Resultatene er svært avhengige av hva som settes som inntekt i de ulike gruppene, men viser en indikasjon (sensitivitet i tabell 16.A appendiks).

## 5 Metode

Her presenteres det metodiske rammeverket for de økonometriske studiene og variablene.

### 5.1 OLS – Minste kvadraters metode

En økonometrisk studie åpner for å teste og kontrollere for andre variabler. Ordinary least squares (OLS) brukes som estimeringsmetode, som bygger på Gauss-Markov forutsetningene som skal gi forventningsrette estimater. Datasettet er tidligere vist representativt og respondentene tilfeldig trukket ut. En vanlig utfordring ved tverrsnittsdata (pooled cross sectional data) er heteroskedastisitet, altså at variansen i støyleddet ikke er konstant. Tester viser at det også er tilfelle her, derfor rapporteres resultatene med robuste t-verdier. Skal OLS være den beste lineære forventningsrette estimatoren (Blue), må forklaringsvariablene være uavhengige støyleddet. Slik endogenitet knyttes som regel til oversette variabler, målefeil eller simultanitet, altså at årsak – virkning kan gå begge veier (Wooldridge, 2016). Datasettet gir mange kontrollvariabler som kan redusere endogenitetsproblemet. Men det er ikke mulig å kontrollere for alt, derfor kan enkelte variabler få skjevheter dersom de også fanger opp effekter fra utelatte variabler. Simultanitet er et mindre problem fordi antallet bompasseringer i liten grad kan tenkes å påvirke variablene som ønskes undersøkt, brutto husholdningsinntekt, kjønn, bosted eller om familien har barn.

For å avdekke hva som påvirker trafikken gjennom en bomstasjon, tar jeg utgangspunkt i modeller fra lignende studier, eksempelvis Matas og Jose-Lois (2003). En enkel reiseetterspørsel for ulike grupper blir da:

$$\begin{aligned} 4.1: \quad & \text{Antallet reiser gjennom bom}_{it} \\ & = \alpha_0 + \beta_2 \text{Inntektsgruppe}_{2i} + \beta_3 \text{Inntektsgruppe}_{3i} \\ & + \beta_4 \text{Inntektsgruppe}_{4i} + \lambda_2 \text{Mann}_i + \lambda_3 \text{Barn}_i + \beta_5 X_{5i} \dots + u_{it} \end{aligned}$$

*Antallet reiser gjennom bom:* Hvor mange reiser individ i hadde gjennom bomstasjon på gitt dag i 2018.  $\alpha$  er konstantleddet.  $\beta_{2-4}$  vil vise effekten for de ulike gruppene.

Lavinntektsgruppen (1) er referanse, og estimatene vil vise forskjellen opp mot referansen.  $\lambda_2$  viser effekten av å være mann.  $\lambda_3$  viser effekten av at husstanden har barn.  $\beta_5$  viser effekten av en kontrollvariabel  $X_{5i}$ .  $u_{it}$  representerer det uobserverte støyleddet, som fanger all uforklart variasjon i modellen.

## 5.2 Probit - Sannsynlighet for valg av bil

Miljøpakken i Trondheim kanaliserer halvparten av bominntektene til vei, resten til kollektiv, sykkel, trafiksikkerhet, gåtiltak og annet. Jeg ønsker derfor se det er forskjell mellom gruppene i hvor stor grad de kjører kollektiv (eller går/sykler), da de vil få mer igjen gjennom kollektivsatsningen enn de øvrige.

Tar utgangspunkt i etterspørselen etter reiser med de ulike transportmidlene bil, kollektiv, gå og sykkel. Probit brukes til å estimere hvilken sannsynlighet de ulike gruppene har til å bruke de ulike transportmidlene.

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{for bil} \\ 0 & \text{for buss, gange eller sykkel} \end{cases}$$

Sannsynligheten for å velge bil kan da presenteres slik:

$$4.2: Bil_{ijt} = \alpha_0 + \beta_2 Inntektsgruppe2_i + \beta_3 Inntektsgruppe3_i \\ + \beta_4 Inntektsgruppe4_i + \lambda_2 Mann_i + \lambda_3 Barn_i + \beta_5 X_{5ijt} \dots + u_{ijt}$$

Der j representerer reise j for individ i på tidspunkt t.

Fordelen med probit er at sannsynligheten alltid vil være mellom 0-1, sammenlignet med OLS som kan rapportere høyere, negative og uoppnåelige verdier. Forutsetningene er mange av de samme, og det rapporteres robuste standardfeil. Effektene i probit kan ikke leses rett fra estimatene, bare retninger på sannsynlighetene. Derfor rapporteres også gjennomsnittlige marginale effekter (AME) for å få fram tolkbare resultater.

## 5.3 Variabler i datasettet

Her en oversikt over de viktigste variablene brukt i modellene.

### 5.3.1 Antall reiser gjennom bomstasjon

Variabelen summerer antall enkeltreiser et individ har tatt i bil som har gått gjennom en bomstasjon på en gitt dag. Det er altså ikke totalt antall bomstasjoner passert.

### 5.3.2 Prisendring

Siden prisendringen juni 2018 kan antas endre kostnadene eller reisemønsteret, er en binær variabel inkludert (1 = Etter juni).

### 5.3.3 Inntektsvariabelen

Inntekten måles som husholdningen samlede brutto inntekt gruppert i fire intervaller. Den høyeste inntektsgruppen (4) består av 289 individer, og er mindre enn de tre lavere inntektsgruppene som består av 920-1000 personer. Lavinntektsgruppen (1) inneholder flere unge, studenter, pensjonister og individer med videregående utdanning sammenlignet med resten. Beveger en seg høyere opp i inntektsklassene øker utdanningsnivået, i gruppe 2 har 26 % høyere utdanning ut over fire år. Det øker til 43 % for gruppe 3, og i høyinntektsgruppen (4) har omtrent halvparten høyere utdanning ut over fire år på høyskole/universitet. Tilsvarende øker også andelen i jobb. Høyinntektsgruppen skiller seg også ved at det er en høyere andel menn enn i de øvrige gruppene. Bare halvparten av husstandene i lavinntektsgruppen har bil. Elbilandelen er størst i høyinntektsgruppen, der 27 % av husstandene har elbil, mens i lavinntektsgruppen er det bare 5 %. Tabell 12.A i appendiks gir utfyllende informasjon om gruppene.

En svakhet ved inntektsvariabelen er at den er selvrapportert. I en husstand med flere medlemmer er det ikke sikkert at respondenten har oversikt over alles inntekt. Dermed kan det bli rapportert feil. I tillegg kan folk både overdrive og underdrive egen inntekt. Disse forholdene kan lede til målefeil og skjevheter i estimatene.

*Inntektukjent* er dummy for de som ikke har oppgitt inntekt.

### 5.3.4 Barn, kjønn og Trondheim

Variabelen *barn* er en dummy der 1 = barn i husstand, 0 = ikke barn. *Mann* er en dummy 1 om individet er mann, 0 om kvinne. Trondheim er tilsvarende en dummy for bosatte i byen (Trondheim = 1).

### 5.3.5 Andre kontrollvariabler

*Utdanning*. Også her benyttes binære variabler (dummy), der referansekategori blir høyeste utdanningsnivå grunnskole. *Utd. vgs* (høyeste videregående), *Utd. uni lav* (opp til fire år høyskole/universitet) og *Utd. uni høy* (høyere utdanning ut over fire år).

Husholdningene består av 1 til 14 personer. Utgiftene til eksempelvis strøm, husleie og strøm øker ikke nødvendigvis proporsjonalt med antall medlemmer, og kostnadene til et barn er ikke så store som til en voksen. I en optimal situasjon skulle en hatt husholdningens disponible inntekt, ikke som en gruppert variabel. Det ville vært et bedre mål på en person

sin kjøpekraft, altså et mål på hvor mye inntekt husholdet må ha for å kunne ha samme økonomiske velferd som en enslig<sup>12</sup>. I stedet brukes *husholdningsstørrelse* som kontroll.

Vær og sesong kan spille inn i valget av bil som reisemåte. Derfor kontrolleres det for årstidene *vinter* (desember-februar), *vår* (mars-mai) og *sommer* (juni-august). Høst blir referansekategori for å unngå dummy variable trap. Reisemønstrene i helgene skiller seg fra ukedagene da det er flere fritidsreiser, og derfor korrigeres dette gjennom dummy for *helg*. I tillegg kontrolleres for *ferier* gjennom en dummy for påske, jul og andre offisielle fridager.

*Tilgang kollektiv* er en selvrapportert vurdering av kollektivtilbudet på nærmeste stoppested, gradert på skala 1-5 (best). Kollektivtilbudet kan påvirke reisemønsteret og få flere over på buss og færre til å kjøre bil. Kollektivselskapet Atb hadde ingen store omlegginger i 2018, og rapportere jevn vekst i antall passasjerer på 3 %. Prisen på lengre reiser ble endret fra nyttår 2018, men enkeltbilletter i Trondheim var uendret (AtB, 2018b). Antar derfor at det ikke var store endringer i alternative reisemåter.

*Antall daglige reiser og Totalt km (per dag)* kontrollerer for forskjeller i reisemønstre mellom inntektsgruppene.

#### 5.3.6 Andre ønskede variabler

Veiomlegginger, arbeid, nye strekninger kan påvirke reisemønsteret. E6 sørfra inn mot Trondheim var preget av anleggsarbeid hele 2018, og åpnet rett før jul. For 2018 antas dette være en uendret situasjon. Den tidligere hovedferdselsveien Olav Tryggvasons gate gjennom sentrum ble lagt om juli 2018, og antall felt redusert. Samtidig ble det gjennomkjøring forbudt. Dette endret trafikk mønsteret, og fikk konsekvenser for mange tusen bilister (Andersen, 2018) . Samtidig er det flere kilometer fra gata og til nærmeste bomstasjon. En kan se for seg at reisende tok andre veier rundt sentrum (slik anbefalt), eller byttet reisemåte. Dette er ikke kontrollert for.

---

<sup>12</sup> Husholdningens inntekt eller utgifter? Sterner (2009) ser på drivstoffavgifter i Sverige og husholdningens inntekt. Forskeren påpeker at inntekt ikke måler oppsparte midler, som for eksempel hos pensjonister gir mulighet til å bruke mer penger. Husholdningen fordeler også utgifter gjennom livet. Sterner viser at drivstoffavgifter er regresive som andel av inntekt, men progressiv som andel av utgifter. Siden inntekten er lavere hos fattige, vil avgift utgjøre større del av inntekt. Utgiftene kan derimot være mer likt fordelt.

## 6 Resultater

Tidligere er det presentert statistikk om hvem som betaler i bomstasjonene. De videre regresjonene ønsker å se sammenhengen når en kontrollerer for andre faktorer.

### 6.1 OLS Antall reiser gjennom bomstasjon

Modellen bygges gjennom spesifikk til generell-metoden, der man starter først med de mest interessante variablene, deretter bygger på med en ny variabel ved hvert steg. Tabell 8 viser at inntektsgruppe 2-4 har flere reiser gjennom en bomstasjon enn lavinntektsgruppen (1), og at menn også reiser flere ganger enn kvinner.

Modell i kolonne 1 viser de variablene som ønskes undersøkt. Kolonne 2 kontrollerer for reisemønster. Kolonne 3 tar med bakgrunnsvariabler som utdanningsnivå, husholdningsstørrelse, alder og om individet er i arbeid. Kolonne 4 kontrollerer for bosted Trondheim. Kolonne 5 har med sesong og helg. Kolonne 6 korrigerer for elbil eller ikke bil i husstand, og blir deretter hovedmodell. Prisendringen er kontrollvariabel i kolonne 7 (Full tabell i appendiks tabell 17.A).

Inntektsgruppene reagerer litt ulikt på kontrollvariabler, men hovedsakelig er det reisemønster, utdanningsnivå og elbil/ikkebil som endrer parameterestimatene mest. Barn og kjønn gir relativt like resultater hele veien.

I den videre gjennomgangen tar jeg utgangspunkt i det som blir hovedmodellen, kolonne 6. Variablene fra denne regresjonen brukes også senere til å utforske andre utvalg og effekt av prisendringen.

#### 6.1.1 Fjerne inntektsgrupper?

De to høyeste inntektsgruppene (3-4) har lav effekt og er ikke statistisk signifikant. En F-test viser at inntektsgruppe 2-4 samlet har p-verdi på 0,174, som betyr at de vanligvis ville blitt forkastet fordi de ikke har signifikant effekt på antall reiser gjennom bom. Siden de er de viktigste variablene til å svare på oppgavens problemstilling, brukes de likevel videre.

**Tabell 8 Resultater OLS. Kolonne 6 blir hovedmodell videre.**

Avhengig: Antall reiser gjennom bom

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Inntektgr2	0.238***	0.262***	0.231***	0.225***	0.224***	0.133**	0.133**
0,6 - 1 mill	(0.053)	(0.058)	(0.062)	(0.063)	(0.063)	(0.063)	(0.063)
Inntektgr3	0.213***	0.192***	0.164**	0.160**	0.155**	0.042	0.042
1- 1,6 mill	(0.054)	(0.058)	(0.065)	(0.065)	(0.065)	(0.066)	(0.066)
Inntektgr4	0.201**	0.218**	0.224**	0.222**	0.222**	0.098	0.098
Over 1,6 mill	(0.083)	(0.091)	(0.095)	(0.095)	(0.095)	(0.096)	(0.096)
Mann	0.231***	0.238***	0.243***	0.245***	0.247***	0.262***	0.262***
	(0.036)	(0.040)	(0.040)	(0.040)	(0.040)	(0.040)	(0.040)
Barn	0.302***	0.208***	0.137**	0.139**	0.134**	0.111*	0.111*
	(0.046)	(0.050)	(0.065)	(0.065)	(0.065)	(0.065)	(0.065)
Totalt km		0.001***	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**
		(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Antall daglige reiser		0.138***	0.140***	0.140***	0.141***	0.137***	0.137***
		(0.016)	(0.017)	(0.017)	(0.017)	(0.017)	(0.017)
Tilgang kollektiv		-0.066***	-0.052***	-0.031	-0.029	-0.021	-0.021
		(0.017)	(0.018)	(0.020)	(0.020)	(0.020)	(0.020)
Alder			0.007***	0.006***	0.006***	0.004***	0.004***
			(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Utd. vgs			0.055	0.057	0.059	0.130*	0.130*
			(0.066)	(0.066)	(0.066)	(0.067)	(0.067)
Utd. univ lav			0.048	0.057	0.057	0.140*	0.140*
			(0.073)	(0.073)	(0.073)	(0.074)	(0.074)
Utd. univ høy			-0.119	-0.107	-0.106	-0.004	-0.004
			(0.077)	(0.077)	(0.078)	(0.079)	(0.079)
I arbeid			0.344***	0.341***	0.344***	0.290***	0.290***
			(0.046)	(0.046)	(0.046)	(0.046)	(0.046)
Trondheim				-0.142**	-0.144**	-0.099	-0.099
				(0.070)	(0.073)	(0.073)	(0.073)
Elbilhusstand						0.286***	0.286***
						(0.076)	(0.076)
Ikkebil						-0.431***	-0.431***
						(0.038)	(0.038)
Prisendring							-0.005
							(0.088)
Inntekt ukjent	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Husholdstørrelse			ja	ja	ja	ja	ja
Helg, sesong, ferie					ja	ja	ja
_cons	0.224***	0.016	-0.578***	-0.525***	-0.491***	-0.315**	-0.309*
	(0.034)	(0.097)	(0.138)	(0.141)	(0.144)	(0.145)	(0.173)
Obs.	3330	2683	2593	2593	2593	2593	2593
R-squared	0.053	0.115	0.142	0.144	0.147	0.169	0.169

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ 

### 6.1.2 Variablenes effekter

Å være i inntektsgruppe 2 øker antallet reiser gjennom bom med 0,133 sammenlignet med lavinntektsgruppa, alt annet likt (signifikant 5 %). De øvrige inntektsgruppene øker også antallet reiser gjennom bom, men effekten er ikke stor og heller ikke signifikant.

Variabelen *Mann* (altså kjønnseffekten) er stabil uansett kontroller. Det er et tegn på robuste resultater. Det å være mann øker antallet bomreiser med rundt 0,26 om dagen, og er signifikant ved 1 %. *Barn* i husstanden øker også antallet bomreiser med 0,11 (10 % signifikant). Det er med andre ord en svak, positiv effekt.

Å bo i *Trondheim* kan redusere antallet bomreiser. Dummyen er med som en sentrum-periferi-kontroll, da det kan antas at kortere avstander og dyrere parkering gjør at færre kjører bil i byen. Variabelen kan indikere at bomringen treffer distriktet hardere enn sentrumsbeboere. Effekten er svak effekt og ikke statistisk signifikant, altså er det ikke forskjell mellom by og land<sup>13</sup>.

Effekten av *Utdanning* er positiv og delvis større en inntekt. De som har høyeste utdanning videregående eller lavere grad på universitet har flere reiser gjennom bom enn referansen grunnskole. Effekten er like stor som å tilhøre inntektsgruppe 2. De med høyest utdanning har ikke signifikant forskjell i kjøremønster sammenlignet med grunnskoleutdanna.

Utdanning, inntekt og det å være i jobb henger sammen og sier alle noe om sosioøkonomiske forhold. Høyere utdanning gir ofte høyere lønn, og folk i arbeid har som regel høyere bruttoinntekt i husstanden enn folk uten jobb. Det er også en positiv korrelasjon mellom inntekt og utdanning på 0,262.

Oppbygginga av modellen viser positive og signifikante effekter av inntekt, men ikke av utdanning, helt fram til kontroller for *elbilhusstand* og *ikke-bil* inkluderes. Da forsvinner mye av effekten fra innteksgruppene, særlig fra de to høyeste klassene. Det motsatte skjer med utdanningsvariablene. Både høyeste utdanning videregående skole og lavere høgskole/universitetsgrad går fra lave estimater til signifikante, positive effekter. Dersom en forfølger tanken om at lav utdanning gir lav lønn, kan en se for seg at effekten nå fanges opp i utdanning framfor lønn, men at begge variablene egentlig sier noe om sosio-økonomiske forhold. En person i inntektsgruppe 2 med videregående utdanning vil ha 0,26 ganger flere reiser gjennom bom per dag, sammenlignet med en høyt utdannet i høyinnteksgruppen (alt annet likt). Dette fordi høyinnteksgruppen ikke skiller seg signifikant fra referansegruppen.

---

<sup>13</sup> I modellen kan også *tilgang til kollektiv* fange opp sentrum-periferi. Estimaten for denne variabelen går fra signifikant ved 1 % til å forsvinne når Trondheim inkluderes.



Utdanningsvalg (og følgelig nivå) henger ofte sammen med andre sosiale faktorer, familiebakgrunn og lignende. Den kan også skjule bosettingsmønstre, eksempelvis ved at høyt utdanna bor nært utdanningsinstitusjoner og i sentrale deler av byen med kort vei til jobb og godt busstilbud. Personer med lavere utdanning kan ha jobber som ligger lenger unna bostedet, slik at de blir mer avhengige av bil. Dermed kan utdanning også gjenspeile boligpriser, sosiale forskjeller i bosetting eller andre faktorer som kan være korrelert med utdanningsnivå.

*I arbeid* øker antallet bomreiser med rundt 0,3 per dag. Det er naturlig å tenke at arbeidsfolk i større grad har behov for å reise fast i hverdagen enn studenter, arbeidsledige og pensjonister, noe resultatene gjenspeiler. Samtidig må en understreke at forskjellen i inntekt fanges opp gjennom inntektsvariablene, ikke gjennom arbeid. En pensjonist og en yrkesaktiv i inntektsgruppe 3 vil altså ha like mye å rutte med (alt annet likt), mens den arbeidende vil betale mer i bomavgifter.

Å ha *elbil* øker antall reiser gjennom bom med 0,29 (signifikant 1 %). Siden en ny elbil med god rekkevidde fortsatt koster en del, kan denne variabelen også tolkes som en markør for velstand. Elbiler passerte gratis, og utelates variabelen i modellen (fra kolonne 6) fordeles effekten jevnt utover de fleste variabler. Størst endring for de med høyest utdanning og høyinnteksgruppa, men endringen er ikke sterk nok til å gjøre disse variablene statistisk signifikante, og resultatene er derfor ikke vist.

Gjennomgangen viser at både utdanning, elbil og i arbeid kan fange opp sosioøkonomiske forhold i modellen, det skjer ikke bare gjennom de fire inntektsgruppene.

Sterkest effekt i modellen har variabelen *ikke-bil*. At husholdet ikke har bil reduserer antallet bomreiser med 0,4 per dag (1 % signifikansnivå). Utelates *ikke-bil* i kolonne 6 blir inntektsgruppene signifikante og får litt sterkere effekter, mens det ikke skjer større endringer med utdanningsvariablene (dette er ikke vist i tabell).

#### 6.1.1 Bare husstander med bil/bilister

Litteraturen viser at tilgang på bil påvirker reisemønstre, og den sterkeste effekten i forrige modell kom for variabelen *ikke-bil*. Bilhold koster penger og datasettet har bare halvparten av lavinnteksgruppen bil. Derfor utelates nå hushold uten bil for å se om effektene endres. Siden oppgaven også prøver studere forskjell mellom distrikt/by, lages to utvalg. Avhengig

variabel er fortsatt antall reiser gjennom bomstasjon og alle variablene fra hovedmodellen kolonne 6 tabell 8 er inkludert.

Tabell 9 viser forskjeller mellom bosatte i Trondheim og omland i kolonne 1-2, her er det husholdninger med bil. Kolonne 3 er individer som har kjørt minst en biltur som sjåfør og husstanden har bil, mens kolonne 4 er de som har kjørt bil gjennom minst en bomstasjon. Kolonne 5 er referanse til hovedmodellen.

**Tabell 9 Resultater OLS for ulike utvalg.** Avhengig: Antall reiser gjennom bomstasjon.

	(1) Trondheim bilhushold	(2) Omland bilhushold	(3) Bare bilister	(4) Bare bom- bilister	(5) Hoved- modell
Inntektgr2	0.226***	-0.241	0.109	0.044	0.133**
0,6 - 1 mill	(0.080)	(0.200)	(0.113)	(0.107)	(0.063)
Inntektgr3	0.087	-0.283	-0.013	-0.134	0.042
1- 1,6 mill	(0.081)	(0.226)	(0.121)	(0.119)	(0.066)
Inntektgr4	0.109	-0.352	0.126	0.026	0.098
Over 1,6 mill	(0.113)	(0.282)	(0.167)	(0.159)	(0.096)
Mann	0.270***	0.369***	0.193***	0.141**	0.262***
	(0.050)	(0.110)	(0.072)	(0.070)	(0.040)
Barn	0.074	0.162	-0.111	-0.046	0.111*
	(0.080)	(0.178)	(0.110)	(0.099)	(0.065)
I arbeid	0.318***	0.547***	0.386***	0.119	0.290***
	(0.062)	(0.143)	(0.097)	(0.104)	(0.046)
Trondheim			-0.036	-0.060	-0.099
			(0.106)	(0.102)	(0.073)
Antall daglige reiser	0.162***	0.094**	0.124***	0.203***	0.137***
	(0.021)	(0.039)	(0.026)	(0.028)	(0.017)
Elbilhusstand <sup>14</sup>	0.298***	0.204	0.184*	0.068	0.286***
	(0.090)	(0.141)	(0.100)	(0.096)	(0.076)
Prisendring	-0.140	-0.857***	0.068	-0.029	-0.005
	(0.105)	(0.292)	(0.164)	(0.161)	(0.088)
Obs.	1834	440	1310	697	2593
R-squared	0.141	0.190	0.072	0.192	0.169

Kontrollert for utdanning, alder, inntekt ukjent, husholdning, kollektivtilbud (ikke for omland), sesong, helg, ferie

For bosatte i Trondheim gir det å være i gruppe 2-4 flere bomreiser, og inntektsgruppe 2 skiller seg fortsatt signifikant fra lavinnteksgruppen. Denne effekten forsterkes også når billøse utelates. For omlandskommunene er det motsatt, der reduseres bomplasseringer ved

<sup>14</sup> Utelates elbil-kontroll i disse modellene forsterkes effekten av inntektsgruppene, særlig gruppe 4 (gruppen har flest elbiler). Men endringene er ikke store og fordeler seg i hovedsak over de fleste variablene.

høyere inntektsklasse, men ingen av disse resultatene er statistisk signifikant forskjellig fra null. Å være mann viser klar positiv effekt, og den er størst for omlandskommunene. Barn er ikke signifikant forskjellig fra null i noen av disse modellene. Ytterligere drøftelser rundt resultatene gjøres i kapittel 7.

## 6.2 Prisendring - elastisitet

Gruppene kan oppleve bomutgiftene ulikt, og derfor kan det være interessant å se om de har lik priselastisitet. I modellen er prisendringen en dummy-variabel (0 før første juni, 1 etter).

Elastisiteten kan defineres matematisk ved å partiellderivere etterspørselsfunksjonen der  $dy$  vil representere relativ endring i antall reiser gjennom bom og  $dp$  representere relativ endring i bompenggeprisen.

$$\varepsilon = \frac{\text{Relativ endring i antall bompaseringer}}{\text{Relativ endring i pris}} = \left( \frac{\frac{dy}{y}}{\frac{dp}{p}} \right) = \frac{dy}{dp} \cdot \frac{p}{y}$$

Dette kalles punktelastisitet fordi det brukes til å regne ut endringen fra et gitt punkt på etterspørselskurven, og en kan regne både prisøkninger og senkninger fordi funksjonen er symmetrisk (Fearnley og Bekken, 2005). Det forventes negativ verdi. Er verdien mellom 0 og -1, er etterspørselen uelastisk. En mer elastisk etterspørsel (høyere absoluttverdi) fører til større reduksjon i trafikken. Om bilistene er lite sensitive, kan derimot prisene heves og dermed potensielt gi store inntekter fordi bilistene ikke reagerer adferdsmessig.

Tabell 9 viser negativ effekt av prisendringen for Trondheim, omlandsbosatte og bilister som har kjørt gjennom bom. Av disse er omland signifikant med -0,85<sup>15</sup> færre bomreiser per dag i en tosidig test, trondheimsbosatte -0,140 færre bomreiser per dag er signifikant i en ensidig hypotesetest ved 10 %. Prisene i Miljøpakken sine bommer steg opp mot 24 %, men siden også andre bomstasjoner er inkludert i datasettet, settes dette til 15 %. Elastisiteten kan da anslås til -0,2 for Trondheimshushold med bil.

Generelt vil da en prisøkning på 1 % vil gi en endring i konsum på mindre enn 1 %, gitt signifikansnivå på 10 %. Trafikken er altså uelastisk, den vil endres i liten grad. Det betyr igjen at prisene kan heves mye før folk lar bilen stå, slik at potensialet for å øke inntekter er stort. I

---

<sup>15</sup> Elastisiteten for omland presenteres ikke fordi kun 1,6% av bompaseringene for omlandsbosatte ble kjørt før prisendringen, resten skjedde etterpå. Det gir et for dårlig grunnlag for beregning av gjennomsnittlig antall passeringer, som brukes for å regne ut elastisiteten.

et fordelingsperspektiv vil lavinntektshusholdninger som er avhengig av bil bli hardere rammet av prisøkningen, siden bompengene vil utgjøre en større andel av deres inntekt. Dette vil i så fall være i tråd teoriene til Sandmo (1982). Interaksjonsleddene kan kanskje antyde at inntektsgruppe 3 har redusert bomkjøring mest for utvalget bombilister (tabell 19.A i appendiks), og at de tre øvrige er mindre prisfølsomme, slik at de i større grad vil bære avgiftsbyrden.

Meland (2010) fant en kortidselastisitet på  $-0,59$  da den forrige bomringen i Trondheim ble avviklet. Tilsvarende resultater finnes for Stockholm ( $-0,7$ ) og andre bomprosjekter i Norge ( $-0,45$ ). I retning harmonerer funnene i denne oppgaven, men etterspørselen er mer uelastisk (nærmere null). En årsak kan være at effekten av å fjerne en bomring kan være større enn ved en prisjustering, bilistene ser tydelig at bomstasjonene forsvinner. Skal en konsument tilpasse seg nye priser, må vedkommende vite at prisene endres. Prisendringen 2018 var mindre kjent (Adresseavisen omtalte den i liten grad). Bomavgiften i Trondheim er i tillegg lav sammenlignet med øvrige storbyer i Norge, og elastisiteter vil som regel avhenge av prisnivået i utgangspunktet.

Elastisiteten er beheftet med mye usikkerhet. 852 personer har kjørt gjennom en bomstasjon i løpet av året, og når utvalget deles før og etter juni, er det vanskeligere å få dem representative. Dette kan både gi forventningsskjevne estimater og feil varians. En placebotest der prisendringen settes til april, viser også nedgang i bompasseringer (tabell 19.A i appendiks). Det kan enten bety at bilistene tilpasset seg tidligere, eller vise at modellen er svak. Prisendringen sammenfalt omtrent med omleggingen av trafikken gjennom sentrum, som er en utelatt variabel, slik at denne også kan fanges opp i prisendringen. Utelates sommeren i en robust-test, er nedgangen til stede, som kan styrke modellen (tabell 19.A). Miljøpakken har også rapportert trafikknedgang i løpet av året (Hanssen, 2019). Variabelen *antallet reiser gjennom bomstasjon* fanger derimot ikke opp om respondentene kjører gjennom færre enkeltbomstasjoner enn før på sine reiser. Bilisten kan altså tilpasse seg prisendringen ved å svinge av etter to bomstasjoner på en enkeltreise, mot tidligere først etter tre. På den måten framstår det som bilisten ikke endret adferd. I tillegg er endringen kun signifikant ved en ensidig hypotesetest på 10 %. Generelt sett er nok utvalget i datasettet for lite til å trekke konklusjoner rundt prisendringen. Slike analyser bør i så fall kombineres med data fra eksempelvis trafikkellepunkter.

### 6.3 Probit sannsynlighet for valg av bil

For å vurdere bruken av inntektene, ønsker jeg finne ut om inntektsgruppene velger ulike transportmidler. Miljøpakken i Trondheim kanaliserer halvparten av bominntektene til vei, resten til kollektiv, sykkel, trafiksikkerhet, gåiltak og annet. Ved ulik bruk, kan det være forskjeller i hvordan de ulike gruppene får igjen bompengene.

Utgangspunktet er reiser som starter hjemmefra, da disse legger grunnlaget for videre reisekjeder. Det begrenser også at ulike reisemønstre påvirker resultatet (barnefamilier kan ha flere korte reiser eksempelvis via barnehage, som ville gjøre dem overrepresentert). Gjennomsnittlige marginale effekter er presentert under. Avhengig variabel er bil.

Tabell 10 kolonne 1 viser de variablene som ønskes undersøkt, og de marginale effektene leses som at en person i inntektsgruppe 2 har 11 % høyere sannsynlighet for å velge bil sammenlignet med en fra lavinntektsgruppen. Kolonne 2 viser alle reisemåter og det er ikke signifikante forskjeller mellom inntektsgruppene. Skillet mellom lavinntektsgruppen og de øvrige tre blir tydeligere når en utelater gående og syklende, og bare ser på de som har kjørt bil eller buss. Dette vises i forskjellen mellom kolonne 2 og 3. Da øker marginale effekter og det blir signifikante resultater (kol 3). Sannsynligheten for at inntektsgruppe 2-4 velger bil er 5-6 % høyere enn for lavinntektsgruppen. Samtidig vises igjen at det å være bileier påvirket valget av transportmiddel mye, det øker sannsynligheten med 34 %.

Kolonne 4 viser effekten av å utelate husholdninger uten bil, slik det ble gjort i modellene med bompasseringer som avhengig variabel. Også i valg av bil/buss er det ikke lenger statistisk signifikante forskjeller mellom inntektsgruppene når en bare ser på bilhushold. Forenklet kan en si at bilhushold oppfører seg ganske likt uavhengig av inntekt.

I alle modellene er det tydelig høyere sannsynlighet for at menn velger bil enn kvinner, det samme gjelder for personer i husstand med barn. Modellen inkluderer en dummy for prisendring, da flere kunne kommet til å gå, sykle eller ta buss etter juni 2018. Men ingen av modellene gir statistisk signifikant reduksjon i sannsynlighet for valg av bil når en inkluderer kontrollvariabler.

**Tabell 10 Probit: Sannsynlighet for å velge bil.** Avhengig: Bil (Bil = 1, Buss, gå eller sykkel = 0)

	(1) Alle	(2) Alle	(3) Buss/bilreisende	(4) Bilhushold, Buss/bilreisende	(5) OLS alle
Inntektgr2	0.309*** (0.052)	0.046 (0.068)	0.222** (0.089)	0.064 (0.102)	0.011 (0.021)
0,6 - 1 mill					
Inntektgr3	0.221*** (0.054)	-0.022 (0.074)	0.209** (0.098)	0.035 (0.111)	-0.007 (0.023)
1- 1,6 mill					
Inntektgr4	0.121 (0.076)	-0.127 (0.098)	0.252* (0.142)	0.097 (0.154)	-0.036 (0.032)
Over 1,6 mill					
Mann	0.370*** (0.036)	0.440*** (0.044)	0.456*** (0.060)	0.400*** (0.064)	0.143*** (0.014)
Barn	0.506*** (0.041)	0.356*** (0.068)	0.402*** (0.092)	0.515*** (0.101)	0.123*** (0.022)
Prisendring	0.236*** (0.037)	0.026 (0.104)	0.017 (0.138)	-0.058 (0.140)	0.006 (0.033)
Alder		0.010*** (0.002)	0.017*** (0.002)	0.015*** (0.002)	0.003*** (0.000)
Trondheim		-0.128* (0.075)	-0.040 (0.101)	0.027 (0.102)	-0.048* (0.025)
I arbeid		0.393*** (0.064)	0.544*** (0.087)	0.507*** (0.094)	0.113*** (0.019)
Tilgang kollektiv		-0.141*** (0.022)	-0.174*** (0.030)	-0.166*** (0.032)	-0.048*** (0.007)
Bileier		1.089*** (0.078)	1.432*** (0.095)		0.280*** (0.017)
Obs.	5287	4120	2636	2184	4120
Pseudo R <sup>2</sup>	0.062	0.175	0.310	0.178	0.200

Kolonne 2-6 er kontrollert for husholdningsstørrelse, om reisen skjedde i rushtiden, utdanning, total reiselengde på dagen, sesong, ferie og helg. St. error i parantes. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Full tabell i appendiks Tabell 20.A.

Snitt marginale effekter (AME)	Alle	Alle	Buss/bil- reisende	Bilhushold, Buss/bil-reisende
inntektgr2	11 %	1 %	6 %	2 %
inntektgr3	8 %	-1 %	5 %	1 %
inntektgr4	4 %	-4 %	6 %	3 %
Mann	13 %	14 %	12 %	11 %
Barn	18 %	11 %	10 %	14 %
Prisendring	9 %	1 %	0 %	-2 %
I jobb		12 %	14 %	14 %
Tilgang kollektiv		-4 %	-4 %	-5 %
Bileier		34 %	37 %	0 %

## 7 Analyse av resultater

Oppgaven prøver å besvare spørsmålet om hvilke sosioøkonomiske som grupper betaler mest i bomringene i Trondheim? Hovedmodellen i tabell 8 bruker *antallet reiser gjennom bomstasjon* som avhengig variabel. I den videre analysen suppleres modellen med informasjon fra den deskriptive delen for å kunne besvare problemstillingen.

### 7.1 Inntekt

I diskusjonen rundt bompenger har uheldige fordelingseffekter vært trukket fram, særlig knyttet til lavinntektshusholdninger. Analysene i denne oppgaven viser at det ikke er de med lavest inntekt som har flest reiser gjennom en bomstasjon, men derimot inntektsklassen rett over. I retning på effektene øker antallet bomreiser for alle grupper over lavinntektsgruppen, men størst og signifikant er altså effekten for inntektsgruppe 2. Dette underbygges også av den deskriptive delen, som viste at lavinntektsgruppen (1) betaler minst i absolutte kroner, de øvrige betaler mer.

Husstandene i gruppe 2 har en bruttoinntekt mellom 600.000 og en million kroner. Mens lavinntektsgruppen skiller seg ut ved at bare halvparten har bil, er bilutbredelsen tilnærmet lik i de øvrige inntektsklasser. Elbilandelen er derimot lavere i gruppe 2 sammenlignet med de to høyeste inntektsklassene. Det betyr at inntektsgruppe 2 i større grad må betale fullpris for passeringene sine, de får ikke elbil-rabatten som mange i de høyere inntektsgruppene får. Bomsystemet vil dermed oppleves mest regressivt for gruppe 2. For lavinntektsgruppen er det tendenser til progressive trekk siden de kan ha færre passeringer enn de øvrige, og den deskriptive delen viste at de betalte mindre i gjennomsnitt enn resten.

Bilhold koster både i innkjøp, bensin, verkstedutgifter og forsikring, noe som krever en viss inntekt. Lavinntektsgruppen består av flere yngre, studenter og eldre enn de øvrige klassene, som kan være en årsak til at bare halvparten i gruppa har bil. Reduseres utvalget til bare bilister eller de som faktisk har passert minst én bom, er det ikke signifikante forskjeller mellom inntektsgruppene. Bilister oppfører seg altså ganske likt, noe som gjør bomringen mer regressiv siden betalinga som andel av inntekten blir lavere jo mer en tjener.

I oppgaven er det prøvd å gjøre avgiften relativ til inntekt gjennom å bruke inntektsforskjellene (ratio). Når gruppene betaler omtrent like mye, vil byrden på lavinntektsgruppen bli tilsvarende inntektsforskjellen til de andre gruppene. En enslig i lavinntektsgruppen som har passert bomringen har seks ganger høyere byrde sammenlignet

med en enslig i høyinntektsgruppa. Datasettet oppgir ikke nøyaktig personinntekt eller gjennomsnittsinntekt i gruppa, slik at byrdefordelingen hovedsakelig blir en indikasjon.

Teorikapittelet viste til to skoler, der den ene mente kjøprising var regressivt for alle bilister, den andre argumenterte for progressivitet om en også inkluderte de som ikke kjørte bil. Resultatene i oppgaven kan gi støtte til begge. Samtidig er det ikke enten eller, når lavinntektsgruppen kan oppleve bomsystemet progressivt fordi de ikke har bil, er det derimot regressivt for inntektsgruppe 2. En husstand som så vidt ligger over grensen på 600.000 kroner, vil ikke ha veldig mye bedre råd enn den rett under.

Eliasson og Mattsson (2006) fant at i Stockholm betalte de med høye inntekter mest, men som andel av inntekt var det lavinntektsgruppen som merket bomringen mest. Det kunne også være tendenser til at de med høyest inntekt kunne unngå den høyeste rushtidsavgiften fordi de hadde fleksible arbeidsdager (Karlström og Franklin, 2009). Denne oppgaven klarer verken i modellen eller i den deskriptive delen fange opp at prisen er høyere i rushtiden, noe som kan forklare at høyinntektsgruppen ikke skiller seg like mye ut som i Stockholm. Det kan likevel være mulig å peke på tendenser. De to høyeste inntektsklassene stod for en høyere andel av bomplasseringene i rush sammenlignet med andelen av alle bomreiser resten av døgnet. Det er vanlig å anta at høyinntektsgrupper har høyere verdsettelse av tid enn andre, og en kan kanskje si at de har tilpasset seg ved å ta seg råd til å kjøre i rush. De to lavere inntektsgruppene har valgt andre tidspunkter. Konsekvensen av denne tilpasningen vil være høyere utgifter for høyinntektsgruppen, resultater som ville vært mer i tråd med Stockholm. Effekten av gratis passering for nullutslippsbiler var heller ikke aktuell i Stockholm i 2006.

Inntektsvariabelen fanger ikke opp all forskjell mellom fattig og rik. I regresjonene er det vist en stor og signifikant effekt av å ha elbil. Elbiler med tilstrekkelig rekkevidde har først kommet i salg de senere år. Variabelen *elbilhusstand* kan vise om husstanden har et økonomisk handlingsrom, altså være en velstandsmarkør. I utvalget er elbilandelen størst blant de som tjener mest, noe som også sammenfaller med resultater for hele Norge (Fjørtoft og Pilskog, 2019). Å være elbileier vil gi rundt 65 ekstra reiser gjennom bomstasjoner i løpet av et arbeidsår (230 dager). Dette vil være reiser som i større grad gjøres av høyinntektsgrupper enn de som tjener mindre, som også slipper avgift. Gratis elbilpassering gjør altså bomringen mer regressiv.



Inntekt er sjelden en helt eksogen variabel, den kan skjule andre sosiale forhold som er vanskelig å fange opp. Lavinntektsgruppen kan eksempelvis bo slik at de ofte må gjennom en bomstasjon for å gjøre sine ærend. Dette er ikke prøvd korrigert for, men plassering av bommer vil trolig spille inn på hvem som betaler. Inntektsvariabelen er bare gruppert i fire vide grupper, som gjør at variasjonen i inntektsvariabelen blir liten. Dermed kan man gå glipp av viktige forskjeller mellom individer eller internt i hver gruppe. En husstand med to voksne i jobb, vil ha dobbelt så høy inntekt som en enslig med samme lønn alt annet likt. Samtidig vil paret kunne dra nytte av stordriftsfordeler, slik at forskjellene til den enslige kan være enda større. Det er altså en svakhet ved bruk av husholdningens bruttoinntekt som mål på velstandsnivå. I tillegg kan en del av inntektseffekten fanges opp gjennom utdanningsvariabelen, som korrelerer positivt med inntekt.

### 7.2 Kjønn

Menn betaler mer enn kvinner i bompenger. Dette vises i antallet reiser gjennom bom, der det er en signifikant, tydelig kjønnsforskjell i alle modeller. Menn har også større sannsynlighet for å velge bil som transportmiddel enn kvinner, som er en forutsetning for å betale bompenger. Ut fra den deskriptive delen kan en anslå at med 230 arbeidsdager utgjør dette årlig 1.062-kroner (2018-kroner) mer for menn i Trondheim som passerer bomringen, sammenlignet med kvinner. Forskjellen er enda større for omlandsbosatte.

En svakhet ved variabelen er at det kan være flere passasjerer i bilen. I datasettet er kvinner passasjer tre ganger så ofte som menn, noe som vil redusere bomsummene dersom en deler avgiften på personene i bilen. Analyser fra både Stockholm (Eliasson og Mattsson, 2006), Oslo (Grue, 1997; Ellis og Amundsen, 2017) og andre byer viser at menn betaler mer bompenger, og resultatene i denne oppgaven er altså samsvarende. Effekten er tydelig, selv om en også kontrollerer for forskjeller i reisemønstre mellom kjønnene.

### 7.3 Barn i husstanden

Barnefamilier omtales ofte som de som taper mest i en bomring. De har en hektisk hverdag, med mye henting og bringing, og er avhengige av bil i hverdagen. Modellen viste en svak økning i antallet reiser gjennom bom, signifikant ved 10 %. Dette er resultater dersom analysen inkluderer alle reisende. Rundt 90 % av barnefamiliene har bil. Utelates billøse, forsvinner barneeffekten. Regresjonene viser ingen statistisk signifikant forskjell for husstander med barn, uansett om en ser på de som har passert en bomstasjon,

omlandsbosatte eller bare bilister. Den deskriptive delen viste også at Trondheimsbosatte barnefamilier som har passert bomringen, har betalt mindre enn husstander uten barn.

Det kan i så fall være flere årsaker til at barn i husstanden ikke fører til økt bombetaling, eller bare en svak økning. En forklaring kan være at selv om barnefamiliene reiser mer enn andre, slipper de å passere bomringen på sine turer. En tredel av alle bilturer passerte bomringen, men bare en av fem bilturer der barn bringes går gjennom et bompunkt. Det kan tyde på at plasseringen av bomstasjonene passer med reisemønsteret til familier med barn, både når det kommer til reiser på butikk, til barnehage og aktiviteter. Samtidig er elbilandelen høyere blant barnefamilier enn andre husstander, som reduserer kostnadene.

Variabelen *barn* er bare en dummy, og sier ikke noe om antall barn eller alder på barnet. Det vil være store forskjeller mellom hvor mye skyss en fireåring og en 15-åring trenger til fritidsaktiviteter, skole eller barnehage. Dermed kan det være vanskelig å fange effekten i denne variabelen. En løsning ville vært å vite barnets alder, hvor mange barn husstanden har eller en gruppert variabel ut fra alder eller skolenivå.

Analysen for Stockholm fant også at det var liten forskjell mellom barnefamilier og andre husstandstyper når avgiften ble målt i kroner (Eliasson og Mattsson, 2006).

#### 7.4 Omland/Trondheim

Er det distriktene som må subsidiere tiltak i byen? Det har tidligere vært en innvending mot bomringen i Trondheim. Omland viser til nabokommunene Skaun, Malvik, Melhus og Klæbu. I modellen brukes en dummy for bosatte i Trondheim, og den er ikke statistisk signifikant når en kontrollerer for bil, elbil eller utelater hushold uten bil (tabell 9). Med andre ord kan en ikke si at distriktene rammes hardere enn andre. Derimot er det slik at dersom reisen går gjennom flere bommer, øker kostnaden uten at dette fanges opp i variabelen. Det er en svakhet som kan slå ut for distriktsbosatte siden de kjører lenger per dag.

Mange pendler ikke inn til byen, og slipper dermed bompenger. Den deskriptive statistikken viste likevel at bosatte i omland har betalt mer enn Trondheimsbosatte. En mulig forklaring kan være at de kjører gjennom flere bomstasjoner fram til sin destinasjon, som øker kostnadene. Bomstasjonene langs E6 øst til Trondheim er også de dyreste å passere.

Alle modellene har kontrollert for forskjeller i kollektivtilbud. Men variabelen vurderer bare rutetilbudet på nærmeste holdeplass, ikke hvor enkelt en kan komme seg på kryss og tvers

til andre steder. Omlandsbosatte som har kjørt bil i rush ville brukt nesten 30 minutter mer med buss til jobb, som kan tyde på at alternative reisemåter kanskje ikke finnes. Tabell 1 side 8 viste vinnere og tapere ved kjøprising fra Levinson (2010). Omlandsbosatte kan være en taper, som ikke har gode valgmuligheter. Samtidig vil de komme raskere fram dersom rushtidsavgiften reduserer trafikken. Det er derfor vanskelig å konkludere om helheten.

Resultatene for omlandsbosatte i den deskriptive delen er samsvarende med tall fra bombrikker i en rapport fra Statens Vegvesen (2015). Disse viste høyere kostnader for omlandsbosatte sammenlignet med byfolk. Her vil det være metodiske forskjeller som gjør sammenligning vanskelig. Bombrikketallene utelater de som ikke reiser, og gjelder bilister som reiser så ofte i bomområder at de ser behov for Autopass-avtale. Utrekningen kontrollerer heller ikke for andre forhold som at valg av transportmiddel (sykling, buss) kan være forskjellig mellom by og land. Enkelte brikker koblet til personer eller bedrifter med spesielt reisemønster (transportfirma) kan også påvirke tallene. Siden 2015 har det skjedd prisendringer, samt at bomstasjonene i retning Orkanger har blitt fjernet, noe som kan ha påvirket reisevaner.

#### 7.5 Hvilke velferdseffekter gir bomringen?

Inntektene fra bomringen i 2018 var 532 millioner kroner, i tillegg kommer inntektene fra E6 Trondheim – Stjørdal. Ved å se på tilbakeføringen av inntekten, kan en gjøre betraktninger rundt den totale velferdseffekten av bomringen. For å vurdere hvem som tjener og taper på ulike tilbakebetalingssystemer, tar jeg utgangspunkt i Arnott *et al.* (1994) og Eliasson og Mattsson (2006), og vurderer tre scenarier: Ingen tilbakebetaling, lump-sum likt til alle, eller Miljøpakkens finansieringsfordeling mellom vei og kollektiv/andre tiltak. Datasettet brukt i oppgaven skiller ikke mellom Miljøpakken og E6-bommene mot Stjørdal, derfor antas alle bompenger gå til Miljøpakken. Her ser en bort fra at bussbilletter også koster penger, på samme måte som bilrelaterte utgifter er en privatøkonomisk kostnad.

Uten tilbakeføring vil bomsystemet være regressivt, og skjevheten øker om en bare ser på de som har betalt. Tilbakeføres bompengene som lump sum (flatt til alle), vil lavinntektsgruppen komme best ut, siden de gjør færre reiser gjennom bomstasjon og betaler mindre bompenger i snitt. Dermed vil de få mer tilbake enn de betaler. Det vil skje en omfordeling fra gruppe 2 og 4, til lavinntektsgruppen, altså progressive trekk. Dersom lump-

sum-overføringen bare går til de som har betalt, vil gruppene som helhet få omtrent det de betaler tilbake, selv om ikke hvert enkelt individ vil kompenseres tilsvarende sine utgifter.

Miljøpakken fordeler halvparten til vei, resten til gange, sykkel kollektiv og andre tiltak. Fordelingsnøkkelen kan gi størst velferdsøkning til lavinntektsgruppen. Modellen for sannsynlighet for valg av bil, viser at lavinntektsgruppen kjører kollektiv i større grad enn øvrige inntektsgrupper dersom reisemåten begrenses til bil eller buss<sup>16</sup>. Samtidig betaler de med lavest inntekt mindre bompenger enn de øvrige. Det er likevel ikke stor forskjell i sannsynlighet til å velge bil eller kollektivt mellom inntektsgruppene, som betyr at innbetalingen er viktigst for den totale velferden.

Menn og barnefamilier har større sannsynlighet for å velge bil. Menn betaler også mer i bomstasjonene. Kvinner betaler mindre, og bruker kollektivtrafikk mer. Dermed vil kvinner få de største positive velferdseffektene av miljøpakkens fordelingsnøkkel. Ved flat tilbakeføring til alle, vil det skje en overføring fra menn til kvinner. Dersom inntektene ikke tilbakeføres, vil menn komme dårligst ut.

Eliasson og Mattson (2006) fant at lavinntektsgruppen fikk størst velferdsøkning dersom bompengene i Stockholm gikk til kollektivsatsning, altså samme resultat som tendensen for alle reisende i denne oppgaven.

I denne forenkla oppsummeringen av velferdseffekter, er ikke endringer i reisevaner og reisetider vurdert. Målet med køprising er å få trafikken raskere fram. Kollektivforbedringer kan gi bedre kapasitet (flere busser, avganger, reiseruter), men også redusert reisetid gjennom egne kollektivfelt eller færre biler i kø som gjør at bussen kommer raskere fram. Dette kan tjene lavinntektsgruppen. Høyinntektsgruppen og menn kjører lengre, og vil derfor ha større nytte av kapasitetsforbedringer på vei. Antar en også at de med høyest inntekt også har høyest verdsatt reisetid, vil de ha mest igjen dersom de kommer raskere fram enten ved at køprising (kan føre til færre biler) eller bedre veier.

Denne oppgave forsøker ikke å kvantifisere velferdseffekten, derfor er det ikke mulig si hvilke effekter som dominerer når en ser på innbetaling og omfordeling under ett.

---

<sup>16</sup> Denne forskjellen mellom inntektsgruppene er ikke til stede om en ser på alle transportmidler.

## 7.6 Svakheter og forbedringspotensialer

Det kan være utfordringer i data som gir feil resultater. I den deskriptive delen er en målefeil at rushtidsavgiften ikke er priset inn, som ville gitt høyere bomkostnader særlig for de to høyeste inntektsgruppene. Rabattordning som timesregel ville redusert utgiftene. I tillegg er det en del reiser en ikke vet om har passert bomringen, som kan gi skjevheter.

I hovedmodellen tabell 8 side 30 er *Antallet reiser gjennom bomstasjon* avhengig variabel, og den fanger ikke opp om vedkommende passerer en eller tre bommer på sin reise, eller om prisen er høy eller lav. Antallet bompasseringer ville kanskje vært en bedre avhengig variabel, den ville i alle fall hatt større variasjon enn reiser gjennom bom. Samtidig stemmer effektene retning i modellen med den deskriptive statistikken, som kan styrke modellen.

Siden utvalget er begrenset, er det vanskeligere å få statistisk signifikante resultater. Når en ser på underutvalg (eksempelvis prisendring for omlandsbosatte) vil denne innsnevringa kunne gjøre at utvalget ikke lenger er representativt, slik at forventningsskjevne estimater oppstår. Det er liten variasjon i antallet bomreiser, mange variabler er dummies og reisene er begrenset til en dag. Dette kan gi høy varians (og følgelig høye standardfeil) som igjen gjør det vanskelig å forkaste nullhypotesen om at en variabel ikke har effekt. Disse modellene prøver forklare menneskelige handlinger, noe som ofte er vanskelig og følgelig kan gi lav forklaringskraft  $R^2$ . Høyest forklaringskraft får modellene når utvalgene begrenses til husstander med bil.

## 7.7 Videre analyser

I den akademiske diskusjonen rundt bompenger har fordelingsperspektivet vært trukket fram som et hinder for bruk av kjøprisingssystemer. Denne oppgaven viser tendenser, men er vanskelig å trekke bastante konklusjoner, særlig siden utvalget er begrenset. Videre forskning kunne brukt flere årganger av Den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen og analysert gjennom fixed effects eller andre metoder som utnytter tidsaspektet. En kunne også supplert med data fra trafikktelepunkter eller autopass-brikker.

Bompenger vil framover være en viktig bidragsyter til samferdselsinvesteringer og også til debatt om fordelingsvirkninger. Derfor er det fortsatt behov for mer kunnskap om hvordan disse avgiftene treffer ulike grupper.

## 7.8 Konklusjon

Denne oppgaven studerer hvilke sosio-økonomiske grupper som betaler mest i bomringen. Dette er gjort ved å se på fire ulike inntektsgrupper (1-4), kjønn, om familien har barn og om individet bor i by eller distrikt. Den nasjonale Reisevaneundersøkelsen 2018 for Trondheimsregionen er kombinert med utregninger for bompasseringer og kostnader fra Statens Vegvesen, og brukes både til deskriptiv statistikk og regresjoner.

Resultatene viser at inntekt spiller en viss rolle for antallet reiser gjennom bomstasjoner, men at andre variabler er viktigere. Personer i inntektsgruppe 2 med brutto husstandsinnkomst mellom 600.000 til 1 million har signifikant flere reiser gjennom bomstasjon sammenlignet med lavinntektsgruppen (1). For de som tjener minst, er det tendenser til at bomsystemet er progressivt, mens det for inntektsgruppe 2 er regressivt. Ser en bare på bilister, er inntektsgruppene derimot ikke signifikant forskjellige fra hverandre, slik at bomsystemet blir mer regressivt. Funnene for lavinntektsgruppen er i stor grad i tråd med litteratur på området.

Husstander med barn skiller seg ikke vesentlig fra husstander uten, mens menn betaler mer enn kvinner. Omlandsbosatte gjør ikke signifikant flere reiser gjennom bomstasjon enn byfolk. Om husstanden har bil, elbil eller vedkommende er i jobb påvirker antallet reiser gjennom bompasseringer i mye sterkere grad enn inntekt.

Dersom man skal personifisere hvem som betaler mest vil det være en mann i arbeid, der husstanden tjener mellom 600.000 og en million kroner brutto. Vedkommende har inntil fire års høyere utdanning og kjører bensin eller dieselbil.

## Kilder

- Andersen, M. (2018) Statens Vegvesen: - Det er fullt på Nordre avlastingsveg i rushtiden, *Adresseavisen*, 19.08.2018 Tilgjengelig fra: <https://www.adressa.no/pluss/nyheter/2018/08/19/Det-er-fullt-p%C3%A5-Nordre-avlastingsveg-i-rushtiden-17329301.ece> (Hentet: 14.02.2020).
- Arnott, R., Palma, A. d. og Lindsey, R. (1994) The Welfare Effects of Congestion Tolls with Heterogeneous Commuters, *Journal of Transport Economics and Policy*, 28(2), s. 139-161. Tilgjengelig fra: [www.jstor.org/stable/20053032](http://www.jstor.org/stable/20053032).
- AtB (2018a) *Forenklet prismodell for Trøndelag fra 2018* Trondheim: AtB AS. Tilgjengelig fra: [https://www.atb.no/getfile.php/132257-1509444318/Rapporter/NSP2018\\_forenklet\\_prismodell%5B4%5D.pdf](https://www.atb.no/getfile.php/132257-1509444318/Rapporter/NSP2018_forenklet_prismodell%5B4%5D.pdf) (Hentet: 20.01.2020).
- AtB (2018b) *Årsrapport 2018*. Trondheim: AtB AS. Tilgjengelig fra: [https://www.atb.no/getfile.php/1339687-1558699022/Rapporter/AtB\\_a%CC%8Ar rapport\\_2018.pdf](https://www.atb.no/getfile.php/1339687-1558699022/Rapporter/AtB_a%CC%8Ar rapport_2018.pdf) (Hentet: 24.02.2020).
- Betanzo, M., Norheim, B. og Ellis, I. O. (2019) *Analyse av restriktive tiltak i Trondheim*. Oslo: Urbanet Analyse.
- Börjesson, M. et al. (2012) *The Stockholm congestion charges – five years on. Effects, acceptability and lessons learnt*. Stockholm: Centre for Transport Studies Stockholm.
- Christiansen, P. og Gundersen, F. G. F. (2016) *Kompakte byer og lite bilbruk? Reisemønster og arealbruk*. (TØI-rapport 1505/2016 ). Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Di Ciommo, F. og Lucas, K. (2014) Evaluating the equity effects of road-pricing in the European urban context – The Madrid Metropolitan Area, *Applied Geography*, 54, s. 74-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.07.015>.
- Ecola, L. og Light, T. (2009) Equity and congestion pricing, *Rand Corporation*, s. 1-45.
- Eliasson, J. og Mattsson, L.-G. (2006) Equity effects of congestion pricing: Quantitative methodology and a case study for Stockholm, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(7), s. 602-620. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.11.002>.
- Eliasson, J. (2016) Is congestion pricing fair? Consumer and citizen perspectives on equity effects, *Transport Policy*, 52, s. 1-15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.06.009>.
- Ellis, I. O. og Amundsen, M. (2017) *Revidert Oslopakke 3 Fordelingsvirkninger av forslag til nye bomsnitt i Oslo - Notat*. Oslo: Urbanet Analyse.
- Engbretsen, Ø., Næss, P. og Strand, A. (2018) Residential location, workplace location and car driving in four Norwegian cities, *European Planning Studies*, 26(10), s. 2036-2057. doi: 10.1080/09654313.2018.1505830.
- Fearnley, N. og Bekken, J. T. (2005) *Etterspørselseffekter på kort og lang sikt: en litteraturstudie i etterspørseldynamikk*. (TØI rapport 802/2005).
- Fearnley, N. (2006) Public transport subsidies in the UK: evidence of distributional effects, *World Transport Policy & Practice*, 12(1), s. 30-39.
- Fjørtoft, T. O. og Pilskog, G. M. (2019) *Kvart sjetten av dei rikaste hushalda har elbil*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/artikler-og-publikasjoner/kvart-sjetten-av-dei-rikaste-hushalda-har-elbil>.
- Glazer, A. og Niskanen, E. (2000) Which consumers benefit from congestion tolls?, *J. Transp. Econ. Policy*, 34, s. 43-53.
- Grue, B. (1997) *Køpkostnader og kjøprising i bytrafikk*. (TØI-rapport 363/1997). Oslo: Stiftelsen Transportøkonomisk institutt.
- Hanssen, T. (2019) Historisk nedgang i bomring-trafikken, *Adresseavisen*, 01.02.2019, s. 4.
- Hjorthol, R., Engbretsen, Ø. og Uteng, T. P. (2014) *Den Nasjonale Reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport*. (TØI rapport 2014/1383). Oslo: Stiftelsen Transportøkonomisk institutt.
- Karlström, A. og Franklin, J. P. (2009) Behavioral adjustments and equity effects of congestion pricing: Analysis of morning commutes during the Stockholm Trial, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(3), s. 283-296. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.09.008>.

- Langmyhr, T. (1997) Managing equity: The case of road pricing, *Transport Policy*, 4(1), s. 25-39. doi: [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(96\)00031-5](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(96)00031-5).
- Levinson, D. (2010) Equity Effects of Road Pricing: A Review, *Transport Reviews*, 30(1), s. 33-57. doi: 10.1080/01441640903189304.
- Madslie, A., Hulleberg, N. og Kwan, K. C. (2019) *Framtidens transportbehov. Framskrivinger for person- og godstransport 2018-2050*. (TØI rapport 1718/2019). Oslo: Stiftelsen Transportøkonomisk Institutt.
- Matas, A. og Jose-Luis, R. (2003) Demand Elasticity on Tolled Motorways, *Journal of Transportation and Statistics*, 6(2,3), s. 91-108.
- Meland, S., Tretvik, T. og Welde, M. (2010) The effects of removing the Trondheim toll cordon, *Transport Policy*, 17(6), s. 475-485. doi: 10.1016/j.tranpol.2010.05.001.
- Miljøpakkens sekretariat (2019a) *Evaluering av resultater - Miljøpakke Trondheim 2018 (2008-18)*. Trondheim. Tilgjengelig fra: <https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2019/06/Vedlegg-26-19-Evaluering-av-m%C3%A5loppn%C3%A5else-i-Milj%C3%B8pakken-2018.pdf> (Hentet: 20.10.2019).
- Miljøpakkens sekretariat (2019b) *Årsrapport 2018*. Trondheim. Tilgjengelig fra: <https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2019/09/%C3%85rsrapport-2018-for-Milj%C3%B8pakken.pdf> (Hentet: 13.02.2020).
- Miljøpakkens sekretariat (2020) *Finansiering*. Tilgjengelig fra: <https://miljopakken.no/om-miljopakken/okonomi/finansiering> (Hentet: 12.03.2020 2020).
- Minken, H. (2005) *Vegprising, kollektivtiltak og sosial ulikhet*. (TØI-rapport 815/2005). Oslo: Transportøkonomisk Institutt. Tilgjengelig fra: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=1780> (Hentet: 13.10.2019).
- Nash, C., Sansom, T. og Still, B. (2001) Modifying transport prices to internalise externalities: evidence from European case studies, *Regional Science and Urban Economics*, 31(4), s. 413-431. doi: [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(01\)00059-X](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(01)00059-X).
- NOU 2015: 15 (2015) *Sett pris på miljøet — Rapport fra grønn skattekommissjon* Oslo: Finansdepartementet.
- Odeck, J. og Bråthen, S. (2008) Travel demand elasticities and users attitudes: A case study of Norwegian toll projects, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1), s. 77-94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2007.06.013>.
- Oum, T. H., Waters, W. G. og Yong, J. S. (1992) Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates an interpretative survey, *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2).
- Phang, S.-Y. og Toh, R. S. (2004) Road Congestion Pricing in Singapore: 1975 to 2003, *Transportation Journal*, 43(2), s. 16-25. Tilgjengelig fra: [www.jstor.org/stable/20713563](http://www.jstor.org/stable/20713563).
- Pigou, A. C. (1920) *The economics of welfare*, by A. C. Pigou. London: London, Macmillan and co., Ltd.
- Ramjerdi, F. (2006) Equity measures and their performance in transportation, *Transportation Research Record*, 1983(1983), s. 67-74. doi: 10.3141/1983-10.
- Richardson, H. (1974) A Note on the Distributional Effects of Road Pricing, *Journal of Transport Economics and Policy*, 8(1), s. 82.
- Sandmo, A. (1976) Optimal taxation, *Journal of Public Economics*, 6(1-2), s. 37-54. doi: 10.1016/0047-2727(76)90040-2.
- Sandmo, A. (1982) Normativ beskatningsteori - Problemstillinger og resultater, *Statsøkonomisk tidsskrift*, 96(1), s. 1-22.
- Santos, G. og Rojey, L. (2004) Distributional impacts of road pricing: The truth behind the myth, *Transportation*, 31(1), s. 21-42. doi: 10.1023/B:PORT.0000007234.98158.6b.
- Santos, G. og Schaffer, B. (2004) Preliminary results of the London Congestion Charging Scheme, *Preliminary results of the London congestion charging scheme*, s. 164-181.
- Spence, T. (2019) 75 nye bomstasjoner med Frp i regjering, *Aftenposten*, 03.05.2019 Tilgjengelig fra: <https://www.aftenposten.no/norge/politikk/i/kJvOkX/75-nye-bomstasjoner-med-frp-i-regjering-bompenger-har-gaatt-fra-vinnersak-til-hodepine-for-frp?> (Hentet: 20.03.2020).



- St.prop. 31 (2008-2009) *Om utvidelse av bompenggeordningen på E6 mellom Trondheim i Sør-Trøndelag fylke og Stjørdal i Nord-Trøndelag fylke*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- St.prop. 172S (2013) *Finansiering av Miljøpakke Trondheim trinn 2*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Statens Vegvesen (2015) *Evaluering av Miljøpakke Trondheim*. Trondheim: Statens Vegvesen.  
Tilgjengelig fra: <https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2018/06/Rapport-rettferdighet-i-bomsystemet.pdf> (Hentet: 19.08.2019).
- Statistisk sentralbyrå (2020) Sysselsatte per 4. kvartal, etter region, kjønn, alder, statistikkvariabel og år, *Sysselsetting, registerbasert*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/11616/> (Hentet: 17.02.2020).
- Steinsland, C. *et al.* (2018) The climate, economic and equity effects of fuel tax, road toll and commuter tax credit, *Transport Policy*, 72, s. 225-241. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.04.019.
- Sterner, T. (2009) Är bensinskatten regressiv?, *Ekonomisk Debatt*, 37(2), s. 71-77.
- Stockholms stad (2006) *Fakta och resultat från Stockholmsforsöket*. Stockholm: Stockholms stad.  
Tilgjengelig fra:  
<http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Fakta%20och%20resultat%20stockholmsf%C3%B6rs%C3%B6ket%20aug%2006.pdf> (Hentet: 20.10.19).
- Thune-Larsen, H. *et al.* (2019) *Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk med korrigerte ulykkeskostnader*. (TØI rapport 1307/2014 ). Oslo: Stiftelsen Transportøkonomisk institutt.
- Transport for London (2003) *Central London Congestion Charge: Impacts Monitoring, First Annual Report*. London: Mayor for London. Tilgjengelig fra: <http://content.tfl.gov.uk/impacts-monitoring-report1.pdf>.
- Transport for London (2004) *Central London Congestion Charge Social Impacts Surveys, 2002, 2003*. London: City of London. Tilgjengelig fra: <http://content.tfl.gov.uk/social-impacts-survey-report-2002-2003.pdf> (Hentet: 05.04.2020).
- Transport for London (2008) *Impacts monitoring - Sixth annual report July 2008*. London: Mayor of London.
- Ungemah, D. (2007) This Land is your Land, this Land is my Land: Addressing Equity and Fairness in Tolling and Pricing, *Transportation Research Record*, 2013(1), s. 13-20. doi: 10.3141/2013-03.
- Vegdirektoratet (2019a) *Veileder bompenggeprosjekter 1.1*. Tilgjengelig fra:  
<https://www.autopass.no/for-bompenggebransjen/veileder-bompenggeprosjekter-og-takstretningslinjer> (Hentet: 13.03.2020 ).
- Vegdirektoratet (2019b) *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen*. Tilgjengelig fra:  
<https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/transport/reisevaner>.
- Veglova (2018) *Lov om vegar (veglova)*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/lov/1963-06-21-23/§27> (Hentet: 13.04.2020).
- Vingan, A., Fridstrøm, L. og Johansen, K. W. (2007) *Køprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?* (TØI rapport 895/2007). Oslo: Stiftelsen Transportøkonomisk institutt.
- Wooldridge, J. M. (2016) *Introductory econometrics: a modern approach*. 6th ed. utg. Australia: Cengage Learning.

## Appendiks

### Variabelpresentasjon

**Tabell 11.A: variabler i regresjonene.** Personer bosatt i Trondheim, Klæbu, Skaun, Melhus og Malvik. Utelatt: De som ikke har reist.

Variable	Obs	Mean	Std, Dev,	Min	Max
Inntektgr2	3.904	0,2466701	0,4311282	0	1
Inntektgr3	3.904	0,2561475	0,4365602	0	1
Inntektgr4	3.904	0,0740266	0,2618478	0	1
Mann	3.904	0,4935963	0,500023	0	1
Bompassering (antall reiser gjennom bom)	3.330	0,5567568	1,068089	0	8
Bomkostnad	3.330	6,883559	16,24704	0	171,879
Antall daglige reiser totalt	3.904	3,372439	1,83026	1	15
Totalt KM	3.330	48,96417	161,0122	0,014	4219,5
Tilgang kollektiv	3.325	4,200902	1,188568	1	5
Utd_vgs	3.904	0,3096824	0,4624219	0	1
Utd_uni1<4 år	3.904	0,2920082	0,4547443	0	1
Utd_uni2>4 år	3.904	0,2779201	0,4480312	0	1
I arbeid	3.776	0,6994174	0,4585721	0	1
Alder	3.904	43,84503	18,46448	13	97
Husstandsstørrelse	3.873	2,615027	1,315731	0	14
Trondheim	3.904	0,8406762	0,3660246	0	1
Barn	3.904	0,3242828	0,4681662	0	1
Elbilhusstand	3.904	0,1193648	0,3242588	0	1
Ikkebil	3.904	0,1401127	0,3471484	0	1
Sommer	3.904	0,2858607	0,4518812	0	1
Vår	3.904	0,2374488	0,425574	0	1
Vinter	3.904	0,2215676	0,4153548	0	1
Helg	3.904	0,2694672	0,4437399	0	1
Ferie	3.904	0,026127	0,1595335	0	1
Inntekt_ukjent	3.904	0,185707	0,3889198	0	1

**Tabell 12.A Inntektsvariabelen.** Dersom respondent ikke har oppgitt inntektsintervall, er vedkommende utelatt og lagt til variabelen Inntekt Ukjent.

<b>Intervall inntekt</b>	<b>Inntekt 1</b> Under 600.000 kr	<b>Inntekt 2</b> 600.000 til 1 million	<b>Inntekt 3</b> 1 million til 1,6 millioner	<b>Inntekt 4</b> 1,6 mill. eller mer
<b>Alder</b>				
13-24	19 %	8 %	9 %	16 %
25-44	37 %	40 %	42 %	29 %
45-66	24 %	34 %	44 %	52 %
67-eldre	20 %	18 %	5 %	3 %
Andel menn	46 %	53 %	52 %	58 %
Andel barnefamilier	11 %	35 %	54 %	55 %
<b>Utdanning</b>				
Grunnskole	9 %	7 %	6 %	7 %
Videregående	42 %	36 %	18 %	15 %
Høyskole/univ. lavere	30 %	31 %	33 %	30 %
Høyskole/univ. høyere	19 %	26 %	43 %	49 %
<b>Jobb</b>				
I jobb	46 %	66 %	82 %	78 %
Student	22 %	7 %	8 %	15 %
Pensjonist	23 %	21 %	6 %	3 %
Annet	9 %	6 %	4 %	4 %
<b>Reiser:</b>				
Antall daglige reiser	3,25	3,35	3,65	3,64
Reiselengde snitt pr dag km	15,3	19,3	21,4	23
Elbilandel i gruppa	5 %	12 %	20%	27 %
Husstanden uten bil	49 %	7 %	4 %	4 %
<b>Personer</b>	<b>927</b>	<b>963</b>	<b>1000</b>	<b>289</b>

**Tabell 13.A: Andel reiser i rushtiden og generelt for ulike inntektsgrupper**

Inntektsgruppe	Andel bomreiser i rush	Andel av bomplasseringer
1: Under 600 000 kr	12 %	16 %
2: Mellom 600 000 og 999 999 kr	27 %	30 %
3: Mellom 1 000 000 og 1 599 000 kr	37 %	33 %
4: 1 600 000 kr eller mer	12 %	10 %
5: Vil ikke oppgi	4 %	5 %
6: Vet ikke	6 %	6 %

Hvor bor folk som er analysert i regresjonene?

Hjemkommune	Antall personer
Klæbu	76
Malvik	178
Melhus	178
Skaun	67
Trondheim	2831

**Tabell 14.A: Gjennomsnittlige reiselengder for ulike grupper.**

Inntektsgruppe	Alle reiser	Alle bilreiser	Trondheim bilreiser	Omland bilreiser
Gr 1: Under 600.000 kr	15	23	21	33
Gr. 2: 0,6 til 1 million	19	25	21	35
Gr 3: 1 til 1,6 millioner	21	27	23	45
Gr 4: 1,6 mill. eller mer	23	29	27	39
Vil ikke oppgi	15	22	19	34
Vet ikke	16	24	20	38

Disse beregningen brukes for å regne ut avgiften i forhold til inntekt 4.6

**Tabell 15.A: Inntektsgrupper og verdier brukt for å regne ut avgiftsbyrde.** Utvalget er bosatte i Trondheim som har betalt i bomringen. \* Ikke oppgitt fra RVU/SSB. All inntekt brutto.

Bosatte Trondheim RVU inndeling	Andel utvalg	RVU		SSB median Trøndelag	
		Inntekt snitt	Ratio	Inntekt	Ratio
Gr 1: Under 600.000	18 %	300.000	1	256.000	1
Gr 2: 600 000 - 1 mill	32 %	799.999	2,6	501.500	1,95
Gr 3: 1 mill - 1,6 mill	37 %	1.300.000	4,3	986.000	3,85
Gr 4: 1,6 mill el. mer	11 %	2.000.000*	6,6	1.700.000*	6,6

**Tabell 16.A Sensitivitet:** Høyere og lavere inntekter. Hvor mye mer lavinntektsgruppen bærer av bompenggebyrden sammenlignet med andre grupper. Elbil gratis.

	Opprinnelig		+ 10 % gr. 2-4		- 10 % gr 2-4	
	RVU	SSB	RVU	SSB	RVU	SSB
Gr 2: Middels 1	2,8	2,0	3,1	2,2	2,5	1,8
Gr 3: Middels 2	4,9	4,3	5,3	4,8	4,4	3,9
Gr 4: Høyinntekt	6,5	6,5	7,1	7,1	5,8	5,8

Regresjoner fullstendige tabeller

Tabell 17.A OLS Full modell for oppbygning. Avhengig antall reiser gjennom bomstasjon.							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Inntektgr2	0.238*** (0.053)	0.262*** (0.058)	0.231*** (0.062)	0.225*** (0.063)	0.224*** (0.063)	0.133** (0.063)	0.133** (0.063)
Inntektgr3	0.213*** (0.054)	0.192*** (0.058)	0.164** (0.065)	0.160** (0.065)	0.155** (0.065)	0.042 (0.066)	0.042 (0.066)
Inntektgr4	0.201** (0.083)	0.218** (0.091)	0.224** (0.095)	0.222** (0.095)	0.222** (0.095)	0.098 (0.096)	0.098 (0.096)
Mann	0.231*** (0.036)	0.238*** (0.040)	0.243*** (0.040)	0.245*** (0.040)	0.247*** (0.040)	0.262*** (0.040)	0.262*** (0.040)
Barn	0.302*** (0.046)	0.208*** (0.050)	0.137** (0.065)	0.139** (0.065)	0.134** (0.065)	0.111* (0.065)	0.111* (0.065)
Inntekt ukjent	-0.034 (0.045)	-0.007 (0.053)	0.086 (0.061)	0.085 (0.061)	0.079 (0.060)	0.028 (0.059)	0.028 (0.059)
Totalt_km		0.001*** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001** (0.000)
Antall daglig reiser		0.138*** (0.016)	0.140*** (0.017)	0.140*** (0.017)	0.141*** (0.017)	0.137*** (0.017)	0.137*** (0.017)
Tilgang kollektiv		- 0.066*** (0.017)	- 0.052*** (0.018)	-0.031 (0.020)	-0.029 (0.020)	-0.021 (0.020)	-0.021 (0.020)
Alder			0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Utd_vgs			0.055 (0.066)	0.057 (0.066)	0.059 (0.066)	0.130* (0.067)	0.130* (0.067)
Utd_uni1			0.048 (0.073)	0.057 (0.073)	0.057 (0.073)	0.140* (0.074)	0.140* (0.074)
Utd_uni2			-0.119 (0.077)	-0.107 (0.077)	-0.106 (0.078)	-0.004 (0.079)	-0.004 (0.079)
I arbeid			0.344*** (0.046)	0.341*** (0.046)	0.344*** (0.046)	0.290*** (0.046)	0.290*** (0.046)
Husholdningsstørrelse			0.005 (0.024)	0.002 (0.024)	0.001 (0.024)	-0.026 (0.025)	-0.027 (0.025)
Trondheim				-0.142** (0.070)	-0.144** (0.073)	-0.099 (0.073)	-0.099 (0.073)
Ferie					0.175 (0.121)	0.149 (0.116)	0.150 (0.117)
Sommer					-0.110* (0.058)	-0.115** (0.057)	-0.115** (0.057)
Vår					-0.063 (0.061)	-0.064 (0.060)	-0.069 (0.108)
Vinter					0.032 (0.061)	0.034 (0.060)	0.030 (0.084)
Helg					-0.022 (0.046)	-0.030 (0.045)	-0.030 (0.046)
Elbilhusstand						0.286*** (0.076)	0.286*** (0.076)

Ikkebil						-	-
						0.431***	0.431***
						(0.038)	(0.038)
Prisendring							-0.005
							(0.088)
_cons	0.224***	0.016	-	-	-	-0.315**	-0.309*
	(0.034)	(0.097)	0.578***	0.525***	0.491***	(0.145)	(0.173)
Obs.	3330	2683	2593	2593	2593	2593	2593
R-squared	0.053	0.115	0.142	0.144	0.147	0.169	0.169

Standard errors are in parenthesis

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Tabell 18 OLS underutvalg fullstendig. Avhengig: Antall reiser gjennom bom.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Trondheim	Omland	Bare	Bare bom-	Hoved-
	bilhushold	bilhushold	bilister	bilister	modell
Inntektgr2	0.226***	-0.241	0.109	0.044	0.133**
	(0.080)	(0.200)	(0.113)	(0.107)	(0.063)
Inntektgr3	0.087	-0.283	-0.013	-0.134	0.042
	(0.081)	(0.226)	(0.121)	(0.119)	(0.066)
Inntektgr4	0.109	-0.352	0.126	0.026	0.098
	(0.113)	(0.282)	(0.167)	(0.159)	(0.096)
Mann	0.270***	0.369***	0.193***	0.141**	0.262***
	(0.050)	(0.110)	(0.072)	(0.070)	(0.040)
Barn	0.074	0.162	-0.111	-0.046	0.111*
	(0.080)	(0.160)	(0.110)	(0.099)	(0.065)
Inntekt ukjent	0.090	-0.257	-0.042	-0.048	0.028
	(0.080)	(0.212)	(0.134)	(0.137)	(0.059)
Totalt km	0.001*	0.000	0.000	-0.000**	0.001**
	(0.000)	(0.001)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Antall daglige reiser	0.162***	0.094**	0.124***	0.203***	0.137***
	(0.021)	(0.039)	(0.026)	(0.028)	(0.017)
Tilgang kollektiv	-0.023		0.029	0.040	-0.021
	(0.025)		(0.031)	(0.031)	(0.020)
Utd_vgs	0.144	0.199	0.185	0.026	0.130*
	(0.094)	(0.171)	(0.155)	(0.150)	(0.067)
Utd_uni1	0.141	0.373*	0.155	0.007	0.140*
	(0.101)	(0.196)	(0.161)	(0.156)	(0.074)
Utd_uni2	-0.015	0.218	0.106	0.138	-0.004
	(0.104)	(0.220)	(0.168)	(0.164)	(0.079)
I arbeid	0.318***	0.547***	0.386***	0.119	0.290***
	(0.062)	(0.143)	(0.097)	(0.104)	(0.046)
Alder	0.005***	-0.002	-0.001	-0.000	0.004***
	(0.002)	(0.004)	(0.003)	(0.003)	(0.001)
Husstandstørrelse	-0.030	-0.058	0.012	0.012	-0.027
	(0.033)	(0.071)	(0.042)	(0.036)	(0.025)
Trondheim			-0.036	-0.060	-0.099

			(0.106)	(0.102)	(0.073)
Ferie	0.349**	-0.560**	0.094	-0.206	0.150
	(0.150)	(0.278)	(0.181)	(0.158)	(0.117)
Sommer	-0.158**	-0.051	-0.104	0.015	-0.115**
	(0.074)	(0.115)	(0.095)	(0.093)	(0.057)
Vår	-0.250*	-0.677	-0.015	-0.173	-0.069
	(0.132)	(0.522)	(0.202)	(0.206)	(0.108)
Vinter	-0.126	0.390*	0.134	0.016	0.030
	(0.103)	(0.202)	(0.146)	(0.140)	(0.084)
Helg	0.034	-0.310***	-0.035	0.012	-0.030
	(0.059)	(0.113)	(0.084)	(0.085)	(0.046)
Elbilhusstand	0.298***	0.204	0.184*	0.068	0.286***
	(0.090)	(0.141)	(0.100)	(0.096)	(0.076)
Prisendring	-0.140	-0.857***	0.068	-0.029	-0.005
	(0.105)	(0.292)	(0.164)	(0.161)	(0.088)
Ikkebil					-
					0.431***
					(0.038)
_cons	-0.418*	0.978**	-0.073	1.071***	-0.309*
	(0.224)	(0.463)	(0.324)	(0.347)	(0.173)
Obs.	1834	440	1310	697	2593
R-squared	0.141	0.190	0.072	0.192	0.169

Standard errors are in parenthesis

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

**Tabell 19.A Prisendring.** Interaksjonsledd for prisendring (prisendring\*inntektsnivå).  
Placebo og sommer utelatt. Avhengig: Antall reiser som passerer bomstasjon i bil per dag

	Trondheim bilhushold	Trondheim bilhushold	Bare bombilister	Bare bombilister	Placebo April	Sommer utelatt
Inntgr2	0.226***	0.173	0.065	0.161	0.226***	0.246***
	(0.080)	(0.105)	(0.107)	(0.151)	(0.080)	(0.092)
Inntgr3	0.087	0.185*	-0.127	0.096	0.087	0.174*
	(0.081)	(0.102)	(0.119)	(0.146)	(0.081)	(0.093)
Inntgr4	0.109	0.210	0.027	0.181	0.113	0.088
	(0.113)	(0.164)	(0.158)	(0.197)	(0.113)	(0.128)
Mann	0.270***	0.273***	0.144**	0.139**	0.274***	0.236***
	(0.050)	(0.050)	(0.071)	(0.070)	(0.050)	(0.057)
Prisendr.	-0.140	-0.089	-0.032	0.164	-0.118	-0.141
	(0.105)	(0.116)	(0.159)	(0.173)	(0.072)	(0.105)
Prisendr* inntekt2		0.104		-0.172		
		(0.131)		(0.191)		
Prisendr* inntekt3		-0.188		-0.365**		
		(0.116)		(0.168)		
Prisendr* inntekt4		-0.170		-0.233		
		(0.199)		(0.258)		
	+ Kontroll for alle variabler brukt i <i>Tabell 9</i> kolonne 6					
Obs.	1834	1834	694	701	1834	1393
R-squared	0.141	0.144	0.192	0.199	0.142	0.146

Tabell 20.A Fullstendig tabell for ssh valg av bil. Probit. Avhengig bil (Bil = 1)

	Alle	Alle	Buss/bil- reisende	Bilhushold, Buss/bil- reisende	OLS alle
Inntektsgr2	0.309*** (0.052)	0.046 (0.068)	0.222** (0.089)	0.064 (0.102)	0.011 (0.021)
Inntektgr3	0.221*** (0.054)	-0.022 (0.074)	0.209** (0.098)	0.035 (0.111)	-0.007 (0.023)
Inntektgr4	0.121 (0.076)	-0.127 (0.098)	0.252* (0.142)	0.097 (0.154)	-0.036 (0.032)
Inntekt ukjent	-0.030 (0.059)	-0.067 (0.079)	0.055 (0.102)	-0.026 (0.116)	-0.026 (0.023)
Mann	0.370*** (0.036)	0.440*** (0.044)	0.456*** (0.060)	0.400*** (0.064)	0.143*** (0.014)
Barn	0.506*** (0.041)	0.356*** (0.068)	0.402*** (0.092)	0.515*** (0.101)	0.123*** (0.022)
Prisendring	0.236*** (0.037)	0.026 (0.104)	0.017 (0.138)	-0.058 (0.140)	0.006 (0.033)
Alder		0.010*** (0.002)	0.017*** (0.002)	0.015*** (0.002)	0.003*** (0.000)
Trondheim		-0.128* (0.075)	-0.040 (0.101)	0.027 (0.102)	-0.048* (0.025)
I arbeid		0.393*** (0.064)	0.544*** (0.087)	0.507*** (0.094)	0.113*** (0.019)
Utd_vgs		0.321*** (0.095)	0.590*** (0.116)	0.655*** (0.116)	0.085*** (0.026)
Utd uni1		0.359*** (0.098)	0.583*** (0.120)	0.659*** (0.123)	0.094*** (0.027)
Utd uni2		0.147 (0.102)	0.348*** (0.125)	0.454*** (0.129)	0.021 (0.029)
Husholdsningsstørrelse		-0.017 (0.029)	-0.031 (0.037)	-0.084** (0.042)	-0.004 (0.008)
Tilgang kollektiv		-0.141*** (0.022)	-0.174*** (0.030)	-0.166*** (0.032)	-0.048*** (0.007)
Bileier = 1		1.089*** (0.078)	1.432*** (0.095)		0.280*** (0.017)
Totalt_km		0.002*** (0.000)	0.002*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.001*** (0.000)
Arbeidsreise		-0.014 (0.056)	-0.536*** (0.072)	-0.555*** (0.077)	-0.002 (0.018)
Rushtid		-0.080 (0.054)	-0.129* (0.068)	-0.152** (0.073)	-0.026 (0.017)
Sesong, ferie, helg		*	*	*	*
_cons	-0.901*** (0.047)	-1.730*** (0.207)	-2.008*** (0.281)	-0.280 (0.298)	0.063 (0.062)
Obs.	5287	4120	2636	2184	4120
Pseudo R <sup>2</sup>	0.062	0.175	0.310	0.178	0.200

Standard errors are in parenthesis

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



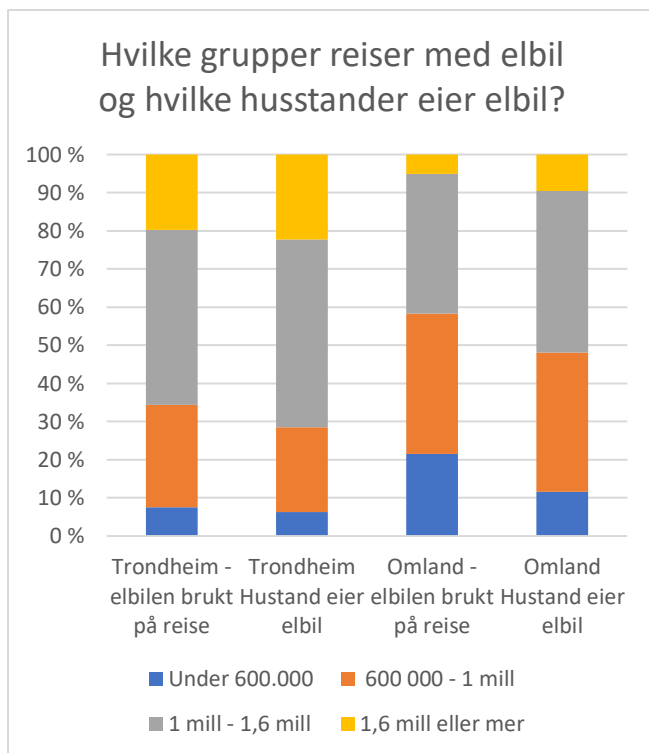
<b>Snitt marginale effekter (AME)</b>	<b>Alle</b>	<b>Alle</b>	<b>Buss/bil-reisende</b>	<b>Bilhold, Buss/bil-reisende</b>
Inntektgr2	11 %	1 %	6 %	2 %
Inntektgr3	8 %	-1 %	5 %	1 %
Inntektgr4	4 %	-4 %	6 %	3 %
Mann	13 %	14 %	12 %	11 %
Barn	18 %	11 %	10 %	14 %
Prisendring	9 %	1 %	0 %	-2 %
I jobb		12 %	14 %	14 %
Utd vgs		10 %	15 %	18 %
Utd uni1		11 %	15 %	18 %
Utd uni2		5 %	9 %	12 %
Tilgang kollektiv		-4 %	-4 %	-5 %
Bileier		34 %	37 %	0 %
Arbeidsreise		0 %	-14 %	-15 %

Tabell 21 Trafikkvekst i to tellepunkter Moholtia E6 og Rotvollekra ved bomstasjoner. Bare tendenser som tyder på økning, ikke nedgang i trafikk. Mange tellepunkter manglet tall for 2017 og 2018, disse er valgt fordi det var tall tilgjengelig.

2017-2018	Rotvollekra		Moholt	
Snittvektst før juni, biler og %	1436	7 %	2096	7 %
Snittvektst etter, biler og %	1848	7 %	2538	12 %

Data fra Statens Vegvesen (2020) *Trafikkdata*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/trafikkdata/> (Hentet: 19.03.2020).

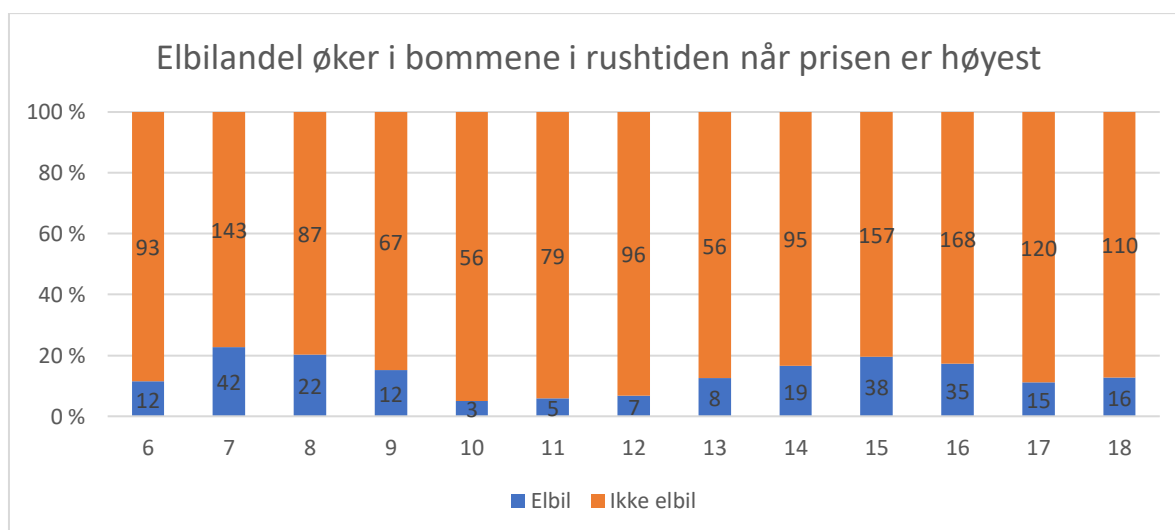
## Elbilenes rolle



Nullutslippsbiler slapp å betale bompenger i 2018. I rushtiden er elbilandelen høyere enn ellers i døgnet. Av bompasingene i rushtiden på morgen utgjør elbilene 22 % av bilene mellom klokka 07-08, mens de noen timer senere, mellom 10-11 bare utgjør 5 % av reisene gjennom bomstasjonene. Samme mønster gjentas i rushtiden mellom 14-17 på ettermiddagen.

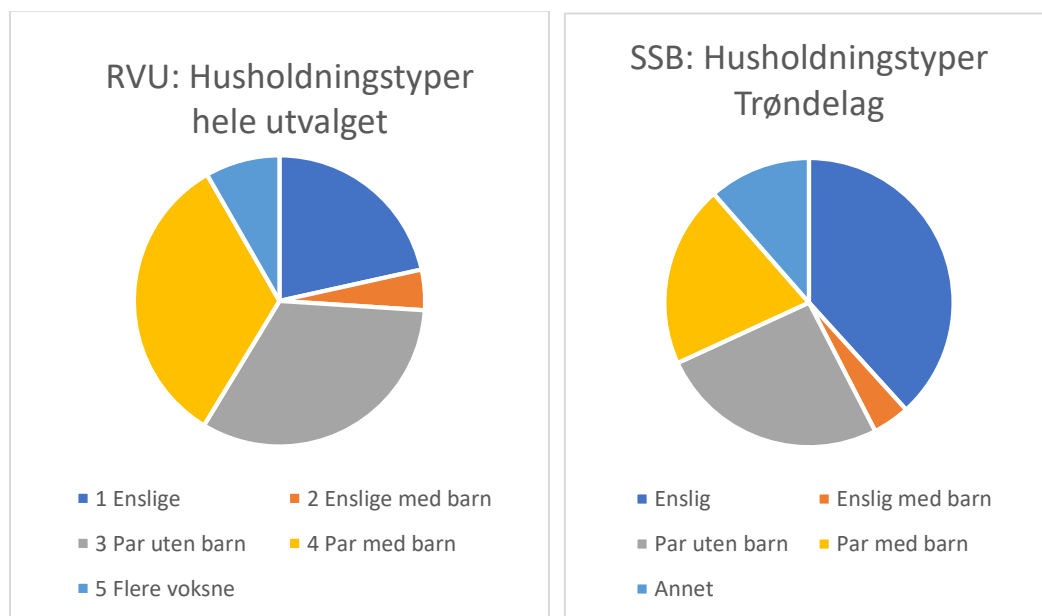
Når en ser på elbilfordelingen i befolkningen, er det i stor grad de to øverste inntektsgruppene i utvalget som eier elbil, og som har brukt den på reise. Omlandsutvalget har få elbiler, og flest i gruppe to (n = 104), slik at resultatene må tolkes forsiktig.

Figur 6.A Elbilandeler. Grafene viser reiser med elbil og husstander som eier elbil. I Trondheim eies elbil i større grad av husholdninger med høyere inntekt. I omland er det elbilene jevnere fordelt mellom inntektsgruppene.

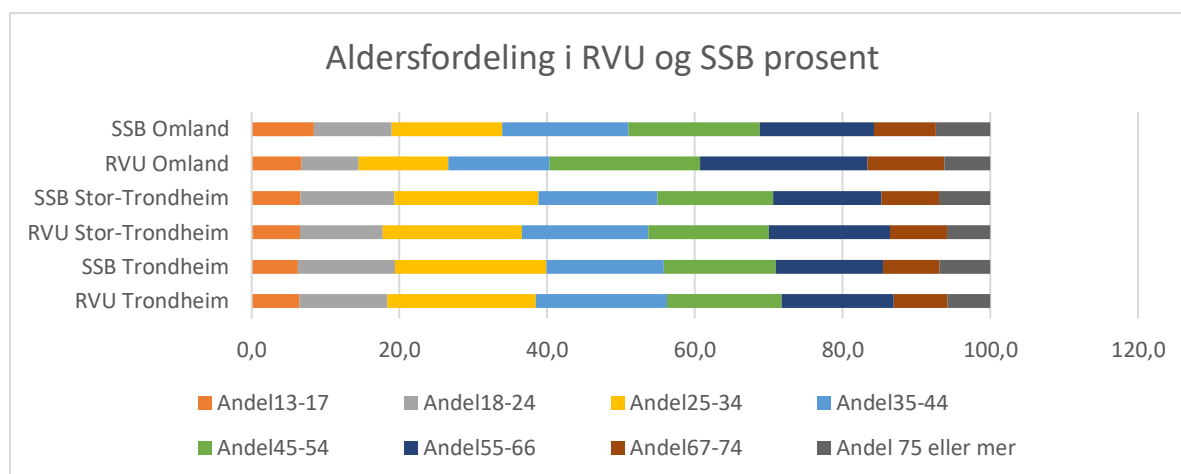


## Utvalgsskjevhet: Sammenligning av utvalget mot SSB

SSB sin statistikk for husholdningstyper gjelder hele Trøndelag, ikke bare Trondheim. Grupperingene stemmer ikke helt overens med SSB. SSB bruker inntekt etter skatt. Prosentmessig er det flere i lavinntektsgruppene hos SSB enn det er i RVU, selv om man trekker fra 25 % på RVU-inntekten som skatt.



Statistisk sentralbyrå (2020): Husholdninger, etter region, husholdstype, inntekt etter skatt, statistikkvariabel og år. *Inntekts- og formuesstatistikk for husholdninger*. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/10707> (Hentet 03.02.2020)



Aldersfordelingen er ganske lik mellom SSB og RVU. Det er et unntak, og det er når Trondheim utelukkes. Andelen 18-24-åringer er litt lavere i RVU enn den er i de fire omlandskommunene (Klæbu, Malvik, Melhus og Skaun) sammenlignet med SSB. I RVU er det omtrent 3 prosentpoeng færre i hver av gruppene mellom 13-34 år, sammenlignet med SSB for omlandskommunene.

