

Innføring av bompenger i Tromsø - Effekter på bilistenes atferd

Kandidat 5

Mai 2023

Innhold

1 Innledning

- 1.1 Hva er en bompengavgift?
- 1.2 Begrunnelsen for innføring av bompengavgifter
- 1.3 Erfaringer med innføringen i andre norske byer

2 Trafikkbildet i Tromsø - før og etter innføringen

- 2.1 Hvordan skal vi måle trafikkbildet?
- 2.2 Endringer på antall passerende
- 2.3 Mer trafikk på fastlandet og Kvaløya enn tidligere?

3 Bilistenes tilpassing til bompenger

- 3.1 Stone-Geary nyttefunksjon
- 3.2 Estimat av nyttefunksjon
- 3.3 Indifferenskurver
- 3.4 Nytte av bilkjøring
- 3.5 Innføring av bompenger
- 3.6 Hvordan påvirker innføringen av bompenger befolkningens velferd?

3.7 Hva ville skjedd om bilistene ble kompensert?

4 Konklusjon

5 Litteraturliste

5.1 Litteratur

5.2 Datasett

1 Innledning

I analysen skal man gjennomgå litt hva en bompengavgift er, hvorfor den ble innført og erfaringer med innførelse i andre byer i Norge. Videre ser man på ulike data fra Vegvesnet, og hvordan trafikkbildet har utviklet seg, både antall kjørende og syklende.

Det siste som blir tatt opp i analysen er hvordan bilistenes atferd endrer seg. Her blir det forklart hva en Stone-Geary nyttefunksjon er, samt hvordan den blir definert for vårt case. Denne blir så benyttet til videre analyse før alt så blir oppsummert i en tabell.

1.1 Hva er en bompengavgift?

En bompengavgift er en avgift som blir fakturert til bilens registrerte eier ved passering av bomstasjoner. Avgiften vil variere utifra hvilken motor kjøretøyet har (el/drivstoff) og kjøretøyetets vekt/størrelse. Avgiften blir belastet kjøretøyetets eier i form av faktura sendt til folkeregistrert adresse eller e-faktura.

1.2 Begrunnelsen for innføring av bompengavgifter

Bompengavgiften i Tromsø ble innført for å bidra til finansiere nye trafikale prosjekter i Tromsø-regionen. De to største prosjektene som skal finansieres er E8 flyplasstunnelen i Tromsø og ny bro til Kvaløya, men skal i tillegg finansiere flere mindre trafikale prosjekter i regionen. Totalt skal 58% av prosjektene i den nye bypakken Tenk Tromsø finansieres av bompengavgifter. I tillegg skal bompengeføringen bidra til å oppnå målet om nullvekst i personbiltransporten og legge til rette for gange, sykkel og kollektivtransport. [1]

1.3 Erfaringer med innføringen i andre norske byer

I følge Pål Skogholt fra SV, har en innføring av bompenger redusert biltrafikken i gjennomsnitt med seks til ti prosent i gjennomsnitt andre steder. [2] I 2021 var det totalt 61 bompengefinansierte prosjekter i Norge. Ved disse prosjektene var det 338 bomstasjoner som krevde inn totalt 11,7 milliarder NOK i inntekter til bompengeselskapene. Av disse gikk ca. 1 milliard NOK i driftskostnader, og resten til å betale ned trafikkprosjektene. Totalt var gjelden i 2021 på 61 milliarder NOK. [3]

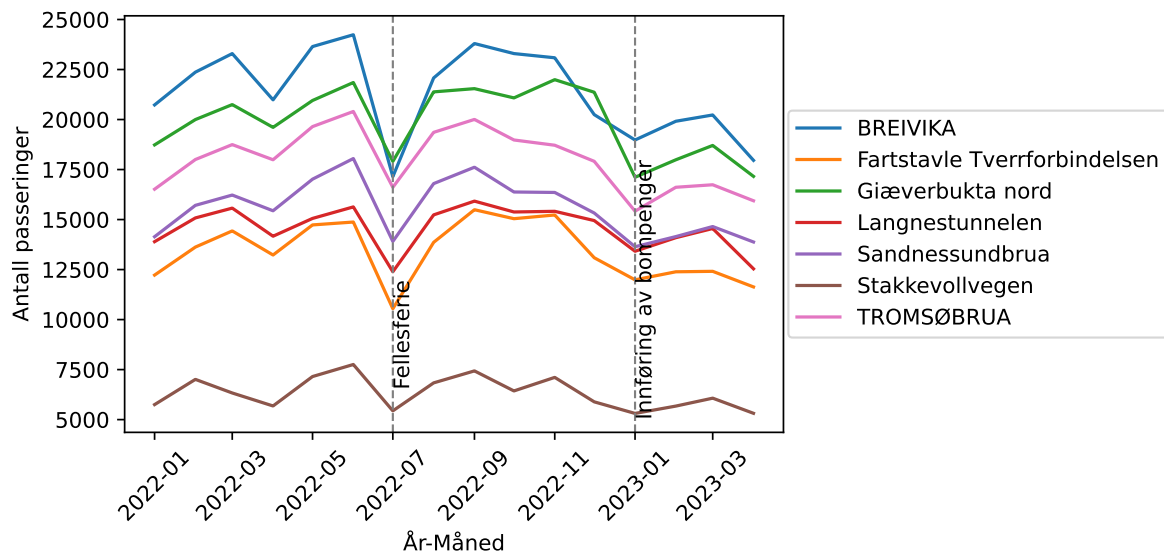
2 Trafikkbildet i Tromsø - før og etter innføringen

2.1 Hvordan skal vi måle trafikkbildet?

Antall passeringer blir målt ved Statens Vegvesens ulike målestasjoner. Disse måler antall passeringer på ulike lokalikasjoner, på blant annet Tromsøya. Dette blir kilden til videre analyse, når man går nærmere inn på hvordan trafikkbildet så ut før og etter innføringen på Tromsøya, fastlandet og Kvaløya.

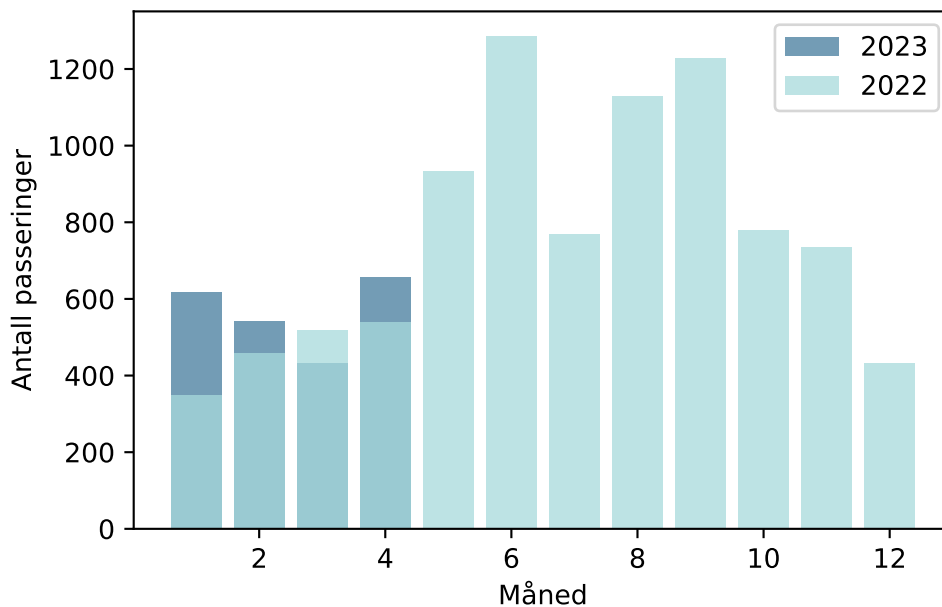
2.2 Endringer på antall passerende

Figur 1: Trafikkmengde på Tromsøya - før og etter bompenger



Figur 1 viser hvor mange antall passerende det har vært ved Vegvesenets ulike målestasjoner på Tromsøya. Så langt i 2023 ser vi en reduksjon i antall passerende i forhold til 2022. Dette har potensielt sammenheng med innføringen av bompenger i Tromsø 5. januar 2023.

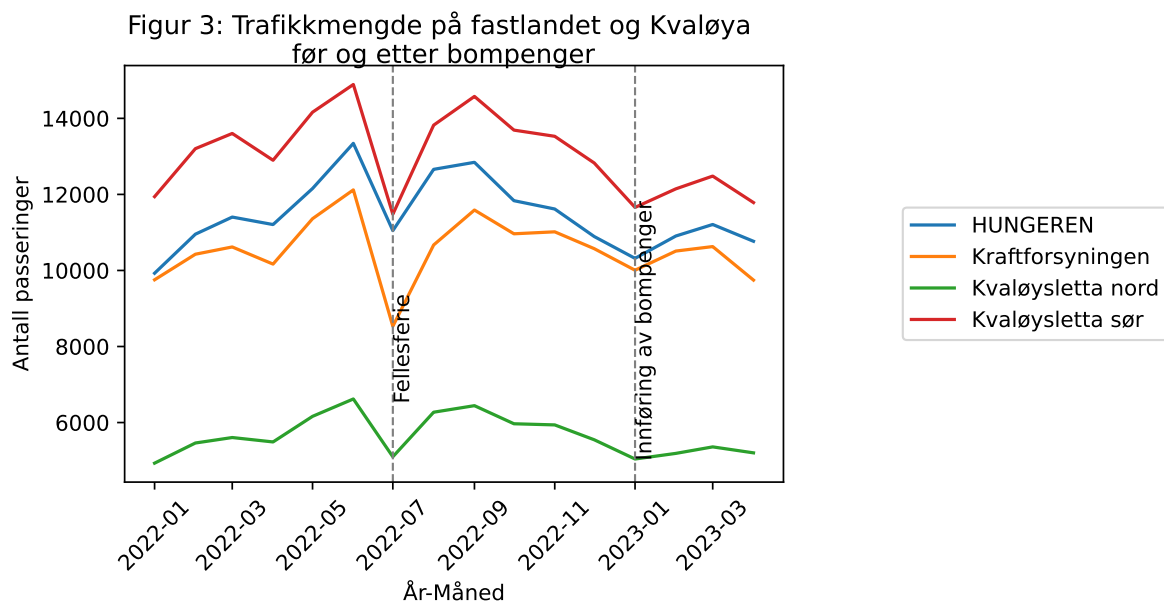
Figur 2: Antall syklende på Tromsøya 2022/2023



Figur 2 viser hvor mange syklende som har passert målepunkter på Tromsøya i 2022 og 2023. Så langt i 2023 er det en økning i antall syklende i alle månende forutenom mars. Dette kan ha en sammenheng med innføring av bompengavgiften i Tromsø, men kan også skyldes andre årsaker, eksempelvis klimatiske årsaker.

2.3 Mer trafikk på fastlandet og Kvaløya enn tidligere?

Da bomstasjonene i hovedsak omfatter Tromsøya, hvordan påvirkning vil dette ha på trafikken på fastlandet og Kvaløya? Dette viser figur 3 nedenfor.



På figur 3 kan man se at trafikkbildet på Kvaløya og fastlandet er mindre påvirket av innføringen av bompenger enn på Tromsøya. Selv om befolkningen på fastlandet og Kvaløya slipper bompenggeavgift til blant annet butikk, så vil nok antall unødvendige turer til Tromsøya bli redusert. Igjen ser man hvordan bompengene påvirker trafikken her også, men i noe mindre grad.

3 Bilstenes tilpassning til bompenger

3.1 Stone-Geary nyttefunksjon

En Stone-Geary nyttefunksjon er en nyttefunksjon som tar hensyn til minimumsbehov for ulike goder, og ser slik ut:

$$U(x_1, x_2) = \beta_1 \ln(x_1 - \gamma_1) + \beta_2 \ln(x_2 - \gamma_2) \quad (1)$$

hvor $\beta_1 + \beta_2 = 1$, og $\gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$.

Nyttefunksjonen blir fremstilt som indifferenskurver, som forteller oss ulike kombinasjoner av gode 1 (x_1) og gode 2 (x_2) som gir ett hvert nyttenivå. γ_1 og γ_2 forteller oss om minimumsbehov for gode 1 og gode 2.

3.2 Estimat av nyttefunksjon

Gode 1 x_1 representerer mengden bilkjøring (i antall km), mens gode 2 x_2 representerer alle andre goder i kr. Først kan man regne og finne β_1 ved å benytte Jussilas formel for inntektselastisitet til gode 1. [5]

$$\epsilon_i = \frac{\beta_i}{andel_i} \implies \beta_i = \epsilon_i * andel_i$$

Først setter man inn tall for inntektselastisiteten og andel utgifter til driftkostnader av bil som er blitt estimert i artikkelen MODAG fra SSB. Her finner man følgende tall: inntektselastisiteten til driftsutgifter av bil er 0.48 og andelen av inntekten som går til drift av bil er 0.03. [4] Deretter løses likningen med hensyn på β_1 , og får $\beta_1 = 0.015$. Videre finner man β_2 som er gitt med $1 - \beta_1$, som gir at $\beta_2 = 0.985$.

I følge SSB kjørte den gjennomsnittlige personbil i Tromsø 10 479 km i 2022, som gir ett gjennomsnitt på 873 km per måned. [6] Pris per kilometer er blitt estimert av de ulike driftskostnadene til en personbil av TØI, og er på 3,03 kr per kilometer for biler med forbrenningsmotor og 1,98 kr per kilometer for elbiler. Da bare 15% av bilene i Tromsø er elbiler, blir det videre i analysen sett på biler med forbrenningsmotor da disse utgjør majoriteten. [8]

Videre bruker man Jussilas likning for egenpriselasistitet for å finne minimumsbehov for antall kilometer kjørt. Egenpriselasistiteten finner man i tabell 5.4.2 i MODAG, og er estimert til -0.51. [4]

$$\epsilon_1 = \frac{\gamma_1(1-\beta_1)}{x_1} - 1 \implies \gamma_1 = \frac{(\epsilon_1+1)x_1}{(1-\beta_1)}$$

Dette gir et tall for γ_1 som representerer et minimumsbehov for antall kilometer kjørt i løpet av en måned. $\gamma_1 = 434$ km.

Da gode 2 representerer alt annet konsum, ser man på medianlønn i Norge. Medianlønnen i Norge var i 2022 på 47 775 kroner per måned. [9] Disponibel inntekt er gitt med lønn - minus skatt. Da skattesatsen i 2023 er på ca. 26% for de med gjennomsnittlig inntekt, vil dette gi en disponibel inntekt på 35 354 kr. Prisen på gode 2 blir satt til 1 da dette representerer ett beløp i kr. Følger man 50/20/30 regelen, som sier at husholdninger bruker halvparten av inntekten på goder man trenger, 20 prosent på sparing og 30 prosent på goder man ønsker seg. Det vil si at husholdningenes minimumskonsum av andre goder er gitt med halvparten av disponibel inntekt, fratrasket minimumsbehov for antall kilometer kjørt i kroner.

$$\gamma_2 = \frac{35354}{2} - (3.03 * 434) = 16362$$

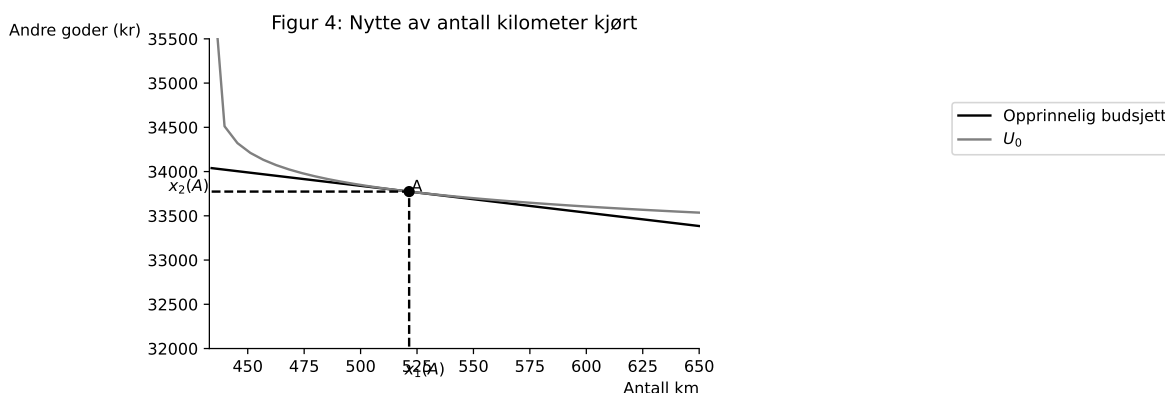
Dette gir oss Stone-Geary nyttefunksjonen:

$$U(x_1, x_2) = 0.015 \ln(x_1 - 434) + 0.985 \ln(x_2 - 16362) \quad (2)$$

3.3 Indifferenskurver

For å kunne definere nytte og vite dens betydning, begynner man å definere inndifferenskurver. En inndifferenskurve er en kurve som representerer alle kombinasjonene av gode 1 og gode 2 som oppnår ett gitt nyttenivå. Vår Stone-Geary funksjon vi kom frem til i 3.2 er en slik nyttefunksjon. Når denne skal fremstilles gjøres den om slik at gode 2 står på y-aksen og gode 1 står på x-aksen. Desto lengre vekk fra aksene - desto høyere tilfredshet.

3.4 Nytte av bilkjøring



Nytten fremstilt i figur 4 representerer maks oppnåelig nytte U_0 gitt budsjett, pris per kilometer før bompenger og nytte av de forskjellige godene, samt minimumsbehov for disse. Alle godekombinasjoner nedenfor budsjettlinjen er mulighetsområder, men da man ønsker å maksimere nytten, blir kombinasjonen hvor indifferenskurven og budsjettlinjen tangerer valgt (A).

Dersom en person skulle maksimere sin nytte utifra figuren, ville personen kjørt ca 520 kilometer i løpet av en måned. Dette er et lavere tall enn hva en gjennomsnittlig personbil i Tromsø kjører per måned i følge SSB, som var på 873 km. Ulike grunner til dette kan være at blant annet elbiler kjører mere og rimeligere per kilometer og at medianinntekten til personer med dieselbil kan være høyere enn landbasis.

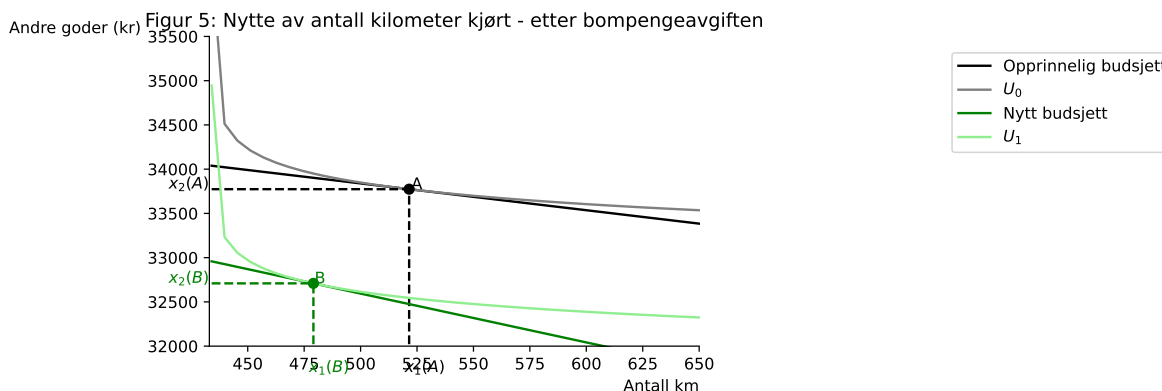
3.5 Innføring av bompenger

Bompengeavgiften for biler med forbrenningsmotor er fra 5. januar 2023 kostet 12 kr utenfor rushtid og 36 kr i rushtid. Rushtid er definert som perioden mellom klokken 06.30 - 09.00 og 15.00 - 17.00. Videre antar man at de fleste velger AutoPass-brikke, da disse gjør at man betaler for maksimalt 80 passeringer i måneden og får rabatterte priser. Disse prisene er på 9,6 kr utenfor rushtid og 28,8 kr i rushtid. [12]

Videre blir det antatt at bilistene har ca. 40 passeringer per måned i rushtid (tur-retur jobb i hverdager) og ca. 15 passeringer utenom rushtid. Dette blant annet grunnet timers-regelen som sier at man skal maks betale for en passering per time. (Gjelder de med AutoPass-brikke.) Kostnaden med å ferdes med personbil vil dermed bli 1296 kr i bompenger per måned utifra antagelsene man har gjort.

Denne nye månedsutgiften knyttet til personbil gjør man om til en økning i kilometersprisen. Man starter med å multiplisere kilometersprisen (3.03) med antall km kjørt per måned (520). Dette gir oss ett månedsbeløp for antall kilometer kjørt. Man legger deretter til den bompengavgiften for en måned (1296) og dividerer det hele på antall km kjørt som maksimerer nytte (520). Da finner man at den nye prisen på gode 1 er $\frac{(3.03 \cdot 520) + 1296}{520} = 5.52$ kr per kilometer.

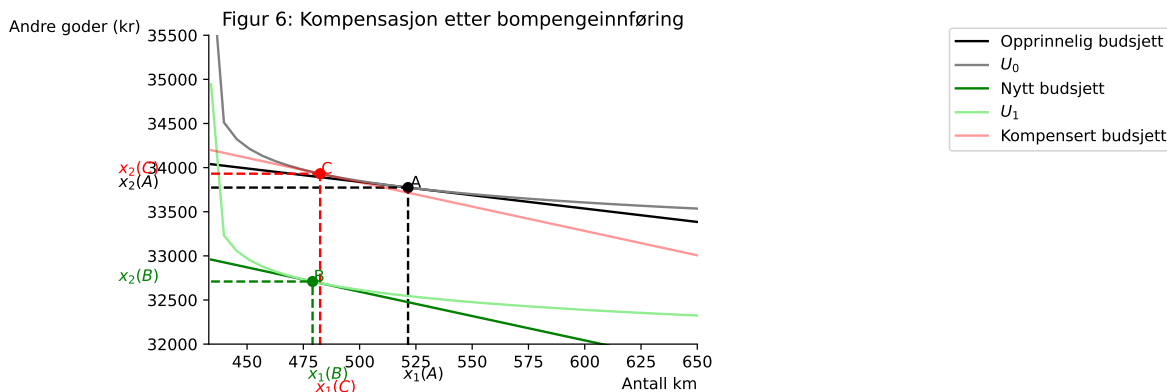
3.6 Hvordan påvirker innføringen av bompenger befolkningens velferd?



Figur 5 viser nytten etter innføringen av bompengavgiften. Mulighetsområdet for mulige kombinasjoner av goder har fallt etter innføringen av bompengavgift. Mulighetsområdet vil nå være nedenfor den nye budsjettlinjen. Her igjen velger man indifferenskurven som tangerer U_1 , da denne representerer kombinasjonen av gode 1 og 2 som gir oss høyest tilfredshet. Tangeringspunktet er i B og viser at bilistene tilpasser seg ved å kjøre mindre enn tidligere.

Man kan se at U_1 ligger lavere ned enn U_0 . Dette forteller at tilfredsheten eller nytten er blitt lavere etter innføringen av bompenger. Dette grunnet at den relative prisen på gode 1 er blitt høyere. I tillegg kan man se at budsjettlinjen har en brattere helning, som igjen er grunnet den høyere prisen på gode 1.

3.7 Hva ville skjedd om bilistene ble kompensert?



Dersom bilistene ble kompensert for tapet i nytte, ville bildet blitt forandret. Selv om bilistene hadde oppnådd samme nytte som tidligere, ville de valgt en annen kombinasjon av goder, da gode 1 (bilkjøring) er blitt relativt dyrere i forhold til andre goder. Konsumentene ville tilpasset seg ved å kjøre mindre enn tidligere. I figur 6 kan vi se denne endringen mellom punkt $x_1(A)$ og $x_1(C)$. Denne tilpassningen kalles substitusjonseffekten.

Da bilistene ikke får ett kompensert budsjett, vil tilpasningen skje i punkt B , hvor vi kjører $x_1(B)$ antall kilometer da dette godet er blitt relativt dyrere. Effekten mellom punkt $x_1(C)$ og $x_1(B)$ kalles inntektseffekten, grunnet et lavere budsjett når den ene goden blir relativt dyrere i forhold til den andre.

Nedenfor i tabellen vises effektene.

Gode	Substitusjonseffekt	Inntektseffekt	Total effekt
Antall km	-39.04	-3.37	-42.41
Andre goder	157.37	-1221.82	-1064.45

I tabellen kan man se hvordan bompengene påvirker atferden til bilistene. Utifra den totale effekten kan vi se at bilistene vil kjøre 42 kilometer mindre i måneden. I tillegg forteller tabellen at bilistene i Tromsø vil ha 1064 kr mindre per måned å benytte på andre goder grunnet innføringen. Bilister med elbil vil oppleve samme effekt bare i mindre skala, da disse har en lavere kostnad i utgangspunktet per kilometer, samt en lavere avgift etter innføringen av bompenger.

4 Konklusjon

I analysen har man gjennomgått hva en bompengavgift er, hvordan den fungerer og hva formålet med avgiften er. Videre fikk man se hvordan trafikkbildet har redusert seg etter inn-

føringen av avgiften, samt hvordan endringen i antall syklende har vært for samme periode.

I tillegg har man gjennomgått hva en stone-geary nyttefunksjon er, samt hvordan man kommer frem til denne. Dette ble videre benyttet til analysen hvor vi fikk se endringen i bilistenes atferd etter innføringen av bompenger. Her fikk man se hvordan tilfredsheten til bilistene endret seg. I analysen så man i hovedsak på bilister med forbrenningsmotor. Til slutt ble endringen oppsummert i en tabell, hvor man fikk se endringen i antall kilometer som bilistene kjørte, samt hvor mye mindre de kunne benytte på andre goder.

5 Litteraturliste

5.1 Litteratur

- [1] Tenk Tromsø. (2023). *Dette er Bypakke Tenk Tromsø*. Hentet 28. april 2023 fra <https://tenktromso.no/dette-er-bypakke-tenk-tromso>
- [2] NRK. (2023, 5. januar). *Innførte bompenger i Tromsø: Færre kjørte og flere syklet i morgentimene*. Hentet 28. april 2023 fra <https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/bompenger-innført-i-tromso-1.16245390>
- [3] Autopass. (2023). *Om bompengoordningen i Norge*. Hentet 2. mai 2023 fra <https://www.autopass.no/no/om-autopass/om-bompengoordningen/>
- [4] Boug, P. og Dyvi, Y.(Red.). (2008, desember). *MODAG - En makroøkonomisk modell for norsk økonomi*. SSB. Hentet 3. mai fra <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sos111/sos111.pdf>
- [5] Jussila, M. (2012, september). *Working Papers 39 The estimation of LES demand elasticities for CGE models*. Hentet 3. mai fra <https://github.com/uit-sok-1006-v23/uit-sok-1006-v23.github.io/blob/main/artikler/LES%20Finland%202012.pdf>
- [6] SSB. (2023). *12579: Kjørelengder, etter kjøretøytype, statistikkvariabel, år og region*. Hentet 4. mai fra <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/kjorelengder>
- [7] TØI. (2022). *Konseptvalgutredning veibruksavgift og bompenger, vedlegg 6-3 Transportmodellberegninger*. Hentet 4. mai fra <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74283>
- [8] iTromsø (2023, 14. mars). *Færre elbiler i Tromsø enn i andre større byer*. Hentet 4. mai fra <https://www.itromso.no/nyheter/i/0QrOkG/tromsoe-langt-under-det-nasjonale-elbil-snittet-allikevel-suveren-paa-fylkestoppen>
- [9] Roksvåg, K. (2023, 12. februar). *Gjennomsnittslønn i Norge*. Finanssans. Hentet 4. mai fra <https://finanssans.no/gjennomsnittslønn-i-norge#:~:text=Gjennomsnittslønn%202022%20i%20Norge%3A%2050-30-20-regelen/#:~:text=Hva%20er%2050%2F30%2F20,de%20siste%2020%2025%20på%20sparing.>
- [10] BN Bank. (2023.) *Hva er 50/30/20-regelen?* Hentet 4. mai fra <https://www.bnbank.no/sparing/50-30-20-regelen/#:~:text=Hva%20er%2050%2F30%2F20,de%20siste%2020%2025%20på%20sparing.>

[11] Clark, D. J. (2023). *notater forelesning 14 med løsning*. Hentet 1. mai fra <https://github.com/uit-sok-1006-v23/sok1006-notater>

[12] BPS Nord. (2023). *Bypakke Tenk Tromsø*. Hentet 5. mai fra <https://bpsnord.no/bypakke-tenk-tromso/>

5.2 Datasett

[1] Statens Vegvesen. (2023.) *Trafikkdata / Eksporter data*. Hentet 2. mai 2023 fra <https://www.vegvesen.no/trafikkdata/start/eksport?datatype=MDT&from=2022-05-01&lat=69.6653836354318&lon=18.992491510569884&to=2023-04-02&trafficType=vehicle&zoom=12#trpids=>