

Mappeoppgave 2

61

Mappeoppgave 2 - Innføring av bompenger i Tromsø: Effekt på bilisters atferd og velferd

Kapittel 1. Innledning

Inntekter fra bomstasjoner er blitt et stadig viktigere verktøy for å skape inntekter og redusere eksternaliteter. I Norge har inntektene fra bompenger økt fra 3 milliarder til 11 milliarder mellom 2005 til 2018, dette utgjør 18-19% av alle bilrelaterte skatter og avgifter (Sand et al., 2022). Bompenger spiller en viktig rolle i finansieringen av infrastruktur og regulering av trafikk.

Analysen om hvilke effekter bompenger har på bilister kan være nyttig av flere årsaker. Samlet sett vil det bidra til mer kunnskapsbasert politikkutforming, bedre ressursallokering og mer effektive tiltak for å møte transportrelaterte utfordringer.

Hovedfokuset i denne oppgaven er å undersøke hvilken effekt bompenger har på bilister og trafikkbildet i Tromsø. For å gjennomføre analysen vil oppgaven benytte seg av mikroøkonomisk teori. Oppgaven er strukturert i fire kapitler: Kapittel 1 gir en innledning der oppgaven går kort inn på hvorfor bompenger er innført. Kapittel 2 gir en oversikt over trafikkbildet i Tromsø, både før og etter innføringen av bompenger. Kapittel 3 tar for seg hvordan bilister tilpasser seg bompenger, der oppgaven tar i bruk en Cobb-Douglas modell. Kapittel 4 er et kort sammendrag som oppsummerer funnene i analysen.

Kort om bomstasjonene

Bomstasjonene i Tromsø ble satt i drift fra og med 5. januar. Inntektene fra bomstasjonene er bilistene sitt bidrag til finansiering av bypakken "Tenk Tromsø". Bidraget utgjør ca. 58% av bypakken totale økonomiske ramme som er på 6,5 milliarder kroner. På Tenk Tromsø sin nettside opplyses det om at bypakken er et byutviklingsprosjekt der målet er å legge til rette for gange, sykkel og kollektivtransport slik at man oppnår hovedmålet om nullvekst i personbiltransport.

"Bypakken skal bidra til en mer fremtidsrettet by med bedre fremkommelighet for alle, bedre luft og mindre støy, som rommer vekst i antall hverdagsreiser samtidig som den sikrer et godt bymiljø for alle" (Tenk Tromsø, u.å.)

Det er totalt installert 15 bomstasjoner i Tromsø. Disse er strategisk plassert for å fange opp de mest trafikkerte rutene i byområdet. Målet er å sikre at så mange som mulig bidrar til å betale for bomplasseringene. Bilister kan bruke AutoPASS-systemet, som sikrer automatisk registrering av passeringer, og korrekt rabatt. Når man bestiller en AutoPASS-avtale, mottar

man en brikke som skal festes på innsiden av bilens frontrute. Hvis man ikke har en slik brikke, må man betale full pris for hver passering. Flere selskaper tilbyr AutoPASS, men rabatten er den samme uavhengig av hvilket selskap man inngår avtale med. Alle med en gyldig avtale mottar en 20% rabatt, mens elbiler med avtale får ytterligere 50% rabatt. Bompengeselskapet Nord er ansvarlig for innsamling av bompenger i Tromsø. Alle bomstasjoner har toveis innkreving, noe som betyr at man betaler bompenger i begge retninger. Man betaler kun for én passering per time, selv om man kjører gjennom flere bomstasjoner. Timebegrensningen gjelder bare for de som har en AutoPASS-avtale. Det er også en månedlig takgrense som begrenser betalingen til maksimalt 80 passeringer. Denne takgrensen gjelder for alle kalendermåneder, men kun for de med en AutoPASS-avtale. I rushtiden er det dobbel takst, som gjelder mandag til fredag mellom kl. 06:30 og 09:00 samt kl. 15:00 og 17:00. Rushtidsavgiften gjelder ikke på helligdager og offisielle fridager (Tenk Tromsø u.å.).

Takstgruppe 1 - Kjøretøy under 3,5 tonn

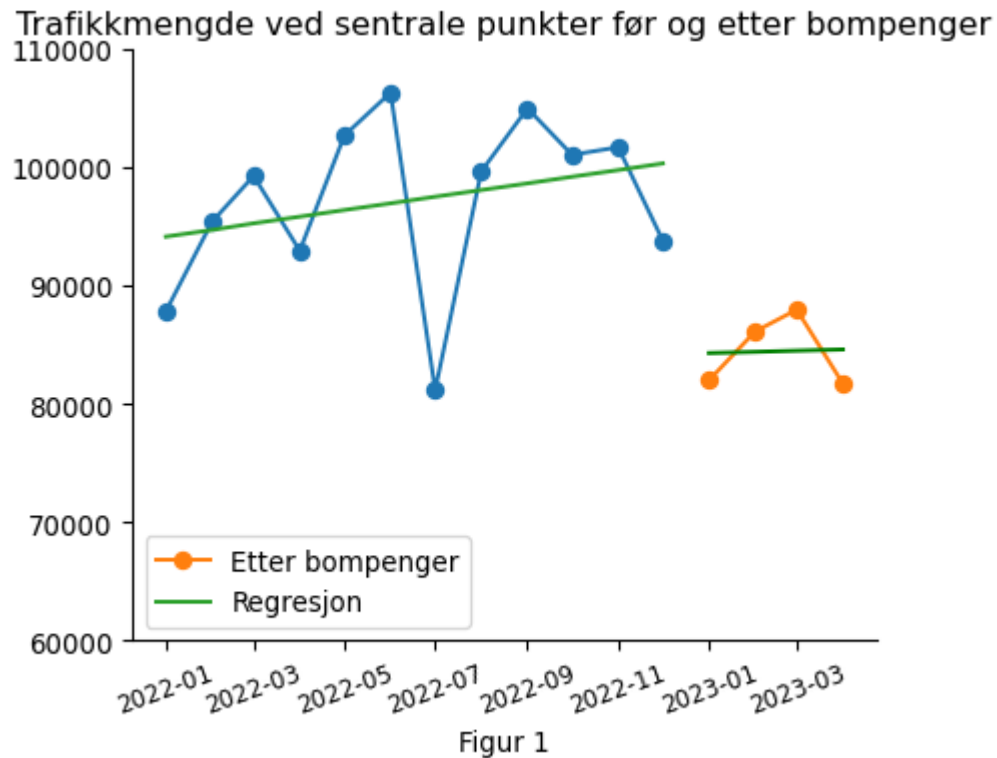
Bensin, diesel og ladbar hybrid		- Nullutslippskjøretøy	
-	Fullpris	Gyldig avtale og brikke	Fullpris Gyldig avtale og brikke
	12,00	9,60	12,00 4,80

Rushtidsavgift 06:30-09:00 og 15:00-17:00

Bensin, diesel og ladbar hybrid		- Nullutslippskjøretøy	
-	Fullpris	Gyldig avtale og brikke	Fullpris Gyldig avtale og brikke
	36,00	28,80	36,00 14,40

For oversiktens skyld viser tabellene over takstene for bompasseringer for fossil- og elbiler, både med og uten gyldig AUTO-pass avtale. Oppgaven vil se på en gjennomsnittsberegning som ser på effektene samlet sett.

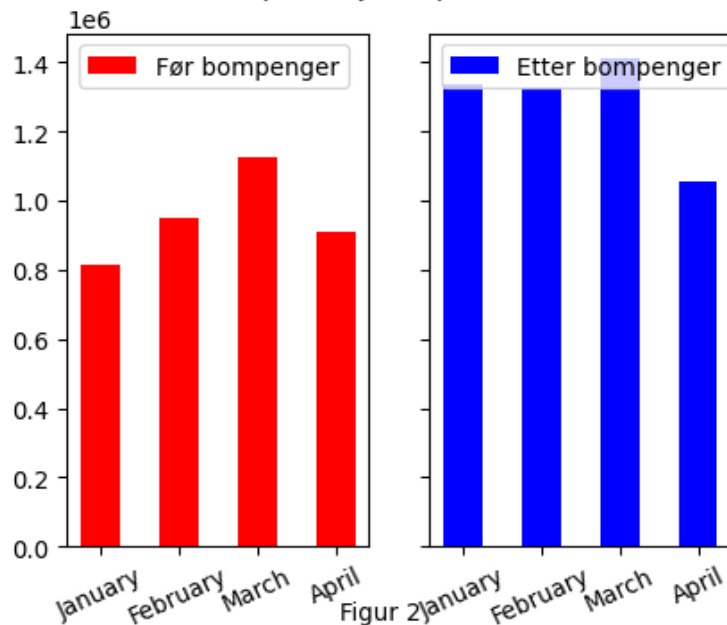
Kapittel 2. Trafikkbildet i Tromsø før og etter bompenger.



Figur 1 viser trafikkmengden ved forskjellige steder i Tromsø. Punktene som er inkludert i figuren er: Breivika, Tverforbindelsen, Tromsø brua, Sandnessundbrua, Kvaløyvegen og Giæverbukta. Punktene er jevnt fordelt over Tromsø-øya, og gir et godt bilde av trafikken.

Vi observerer at trafikkmengden etter 2023 er lavere sammenlignet med 2022. De grønne linjene representerer to regresjoner, en for 2022 og en for 2023. Regresjonslinjene viser tydelig at trafikkmengden er redusert. For 2022 ser vi en økende trend, mens for 2023 er regresjonslinjen tilnærmet flat.

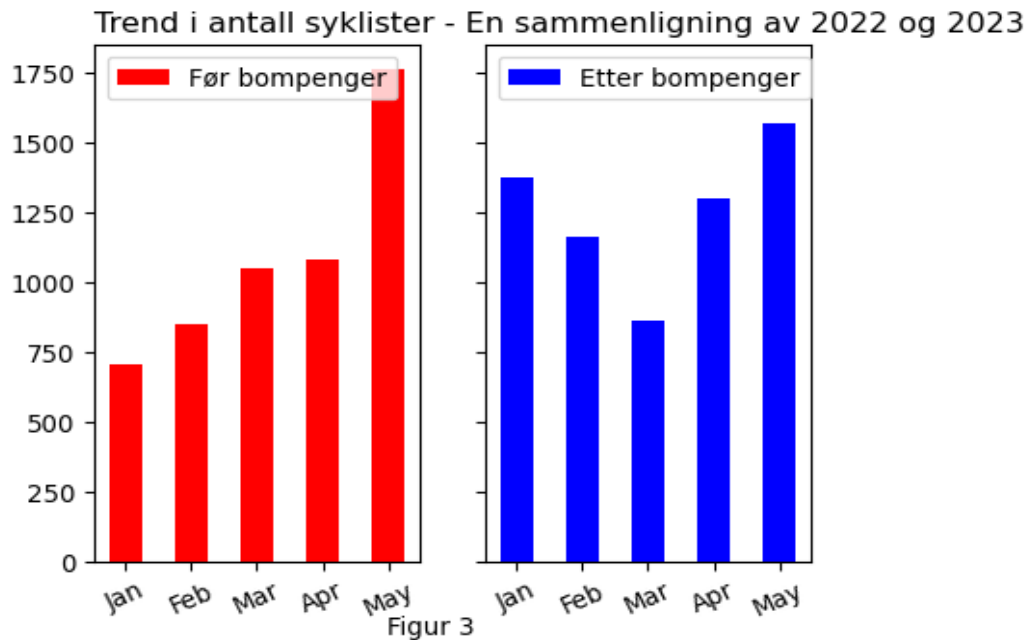
Trend i antall passasjerer på bussen - En sammenligning av 2022 og 2023



Kollektiv transport kan være et alternativ for bilister ved økte priser på kjøring. Derfor kan man forvente at etterspørselen etter den ene øker dersom prisen på den andre går opp. Figur 2 viser antall påstigende på bussen før og etter innføringen av bompenger. Verdiene er delt på 1 million, slik at 0.8 tilsvarer 800 000.

Vi kan observere at antall påstigende har økt ifra 2022 til 2023. I januar 2023 økte antallet med nesten 64% noe som er en betydelig økning fra året før. Trenden fortsetter de neste månedene, der antall påstigende er høyere enn tilsvarende måneder fra året før.

Observasjonene kan peke mot effekten økt pris på kjøring har på bilisters atferd, da kollektiv transport er det mest opplagte alternative til kjøring. Det kan være interessant å følge utviklingen i antall påstigende på buss fremover, da effekten på lengre sikt kan vike fra det som er observert frem til april 2023.



Bilister har flere alternativer enn bare kollektiv transport. Sykling er også blitt et populært transportmiddel. På samme måte som med kollektivtransport, kan man forvente at etterspørselen etter sykling øker dersom prisen på personbiltransport øker.

Figur 3 viser antall syklistene før og etter innføringen av bompenger. I likhet med figur 1 er det valgt ut forskjellige punkter i Tromsø. Punktene er jevnt fordelt over Tromsø øya og gir et godt bilde av sykkel trafikken. Observasjonene viser en økning i antall syklistene fra 2022 til 2023, med unntak av januar og mars. Dette kan skyldes andre forhold slik som et bedre klima for sykling, for eksempel tidligere sommer.

Funnene som illustreres i figur 2 og 3 viser betydningen av buss og sykling som en løsning for transportbehov, og viser et økende trend i valg buss og sykkel som et alternativ til personbil transport. På den andre siden er det vanskelig å fastslå en helt sikker årsakssammenheng, da det kan være flere faktorer som påvirker resultatene.

Kapittel 3. Bilisters tilpasning til bompenger.

Modellen som brukes i dette kapittelet er en forenkling av virkeligheten. Modellen bygger på noen forutsetninger:

1. Konsumenten velger mellom to goder som kan måles i noe entydig, som i dette tilfellet er kroner.
2. Nyttene fra konsum er kun avhengig av eget konsum. - Prisene tas for gitt og konsumenten har full oversikt over egenskapene til godene.
3. Hele inntekten til konsumenten går til konsum, sparing blir således sett bort ifra.
4. Formålet til konsumenten er å maksimere sin nytte, ved å konsumere mest mulig.

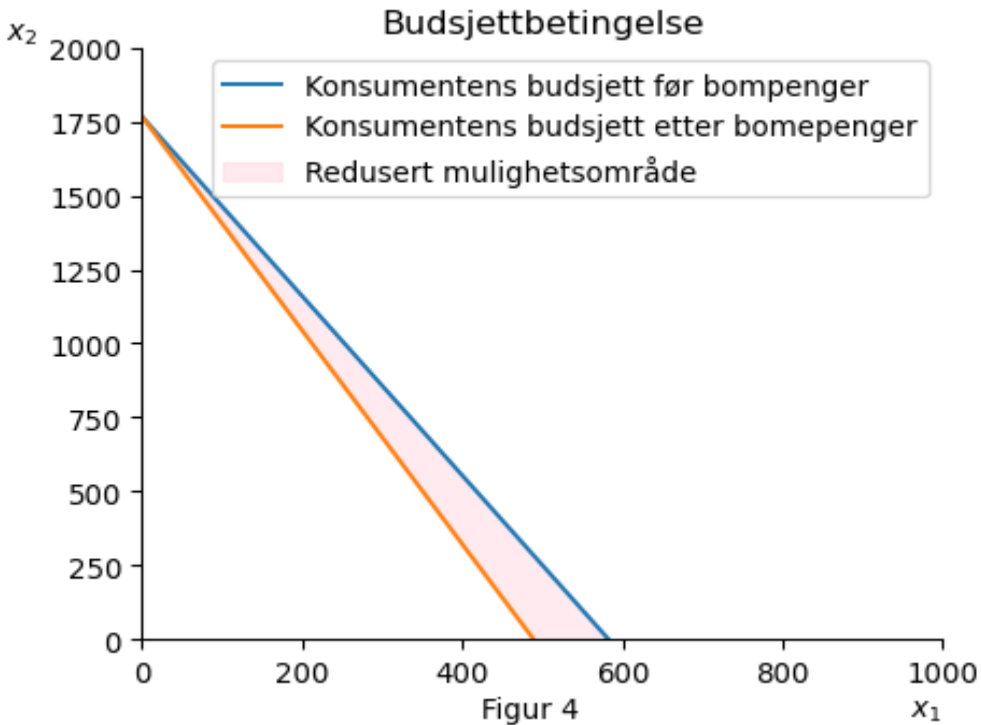
Konsumenten kan velge mellom andre goder og antall kilometer kjørt. Begge valgmulighetene er blitt omgjort til kroner, slik at det blir et mål i penger. Andre goder er blitt gitt prisen 1, mens antall kilometer kjørt er regnet om til pris per kilometer kjøring.

Budsjettbetingelse

Gitt at hele inntekten brukes på konsum må venstre siden være lik høyre siden. Budsjettbetingelsen formuleres dermed slik:

$$p_1x_1 + p_2x_2 = m$$

For å tegne en budsjettlinje trenger vi et budsjett. Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB, 2023) var gjennomsnittsinntekten i 2022: 644 680 kroner. Vi kan regne om, og bruke dette som et estimat for konsumentens daglige budsjett. Vi trenger også prisen på gode 1 og gode 2. Transportøkonomisk institutt (TØI, 2022) har funnet at kostnadene per kilometer for 2022 i gjennomsnitt var 3,03 kroner. Modellen vil benytte dette estimatet for kostnaden per kilometer før innføringen av bompenger. Vi trenger også kostnaden som påføres bilistene etter innføringen av bompenger. I en artikkel fra Nordlys (26. april 2023) har vi fått ferske tall fra Tenk Tromsø. De opplyser at en gjennomsnittlig bilist i Tromsø brukte 366 kroner på bompenger i mars. Vi kan bruke dette tallet til å beregne kostnaden dette utgjør per kilometer ved å først dele månedsbeløpet på antall dager i måneden, og deretter dele på antall kilometer som kjøres i gjennomsnitt per dag. Ved å legge dette tallet til den avstandsavhengige kostnaden, finner vi at kostnaden etter bompenger er 3,61 kroner. Videre vil oppgaven bruke disse estimatene i modellen. Her er det viktig å understreke at modellen bygger på gjennomsnittsberegninger, og at man dermed ser bort fra de ulike takstene som tillegges fossil- og elbiler. Modellen bygger dermed på hvilke effekter man forventer å se samlet sett.

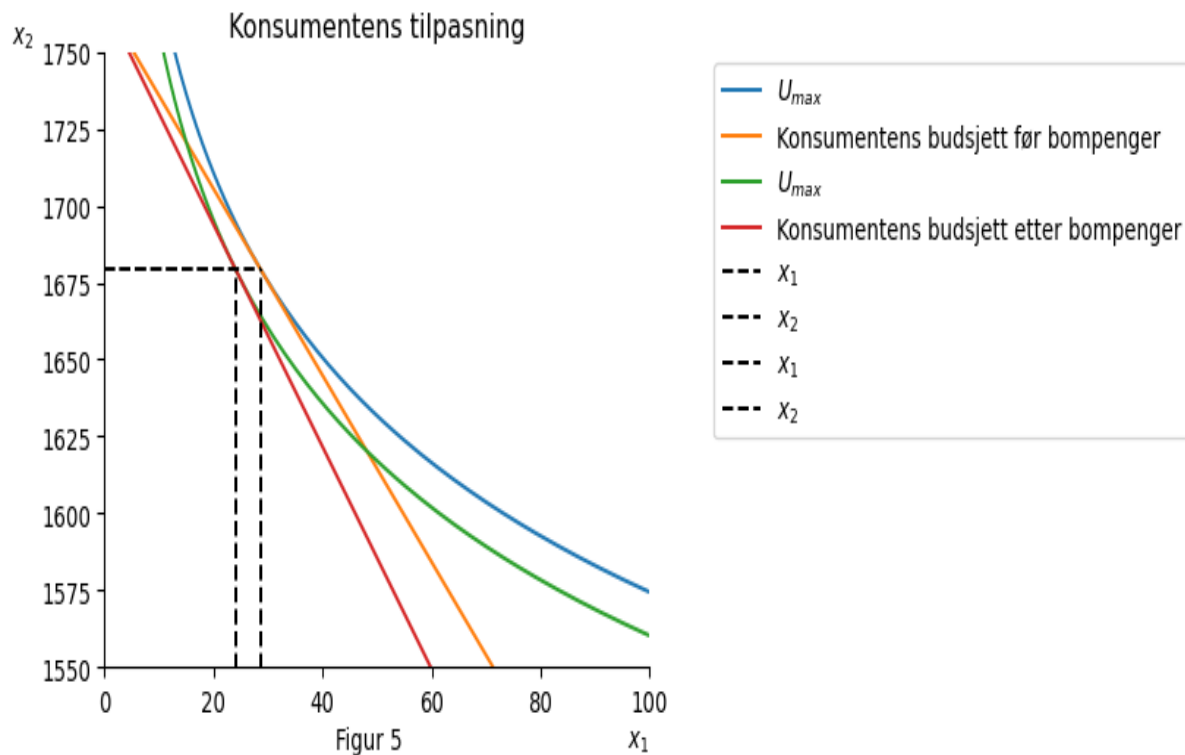


Ved å bruke estimatene er det i figur 4 tegnet en budsjettbetingelse. Budsjettlinjene viser hvilke begrensninger konsumenten står ovenfor når han skal velge mellom antall km kjøring og andre goder. Budsjettlinjens skjæring med x-aksen markerer hvor mye konsumenten maksimalt har råd til visst han bruker hele sitt budsjett på godet, tilsvarende gjelder for skjæringen med y-aksen. Vi kan finne skjæringen ved x-aksen ved å sette å sette at andre goder = 0.

$$p_1x_1 + p_20 \rightarrow m = p_1x_1 \rightarrow x_1 = \frac{m}{p_1}$$

Konsumenten sitt mulighetsområde består av alle kombinasjoner av x_1 og x_2 som ligger innenfor eller på budsjettlinjen. Punkter utenfor er ikke oppnåelig for konsumenten.

Figur 4 viser budsjettet til en bilist før og etter bompenger. Vi observerer et skifte i budsjettlinjen, der konsumenten sitt mulighetsområde reduseres som følge av den økte kostnaden ved bil kjøring. Det reduserte mulighetsområdet vises som det rosa området. Budsjettlinjen får en ny helning, og blir brattere. Skjæringspunktet med x-aksen forflyttes til venstre og brøken $\frac{m}{p_1}$ blir mindre. Dette betyr at konsumenten får mindre av x_1 når den bruker hele sitt budsjett på dette godet. Kjøpekraften til konsumenten blir redusert, dette vil oppgaven gå nærmere inn på senere.



Cobb-Douglas modellen

For å konstruere en Cobb-Douglas-modell trenger vi verdier for kostnad, budsjett og nyttepreferanse. Estimerer for kostnad og budsjett har vi allerede funnet i budsjettbetingelsen. Nyttepreferanse er det derimot ikke mulig å beregne et estimat på, oppgaven har derfor valgt verdier som tegner et realistisk bilde av virkeligheten. For å oppnå dette har jeg brukt verdier på nytte som passer med det vi allerede vet om bilister i Tromsø. SSB oppgir at en gjennomsnittlig bilist i kjører 10 479 km i året, dette blir tilnærmet 28 km for dagen. Ved å oppgi en nyttepreferanse som er lik 0,049 på gode x_1 og 0,951 på x_2 , finner vi at konsumenten tilpasser seg og kjører tilnærmet nøyaktig 28 km for dagen.

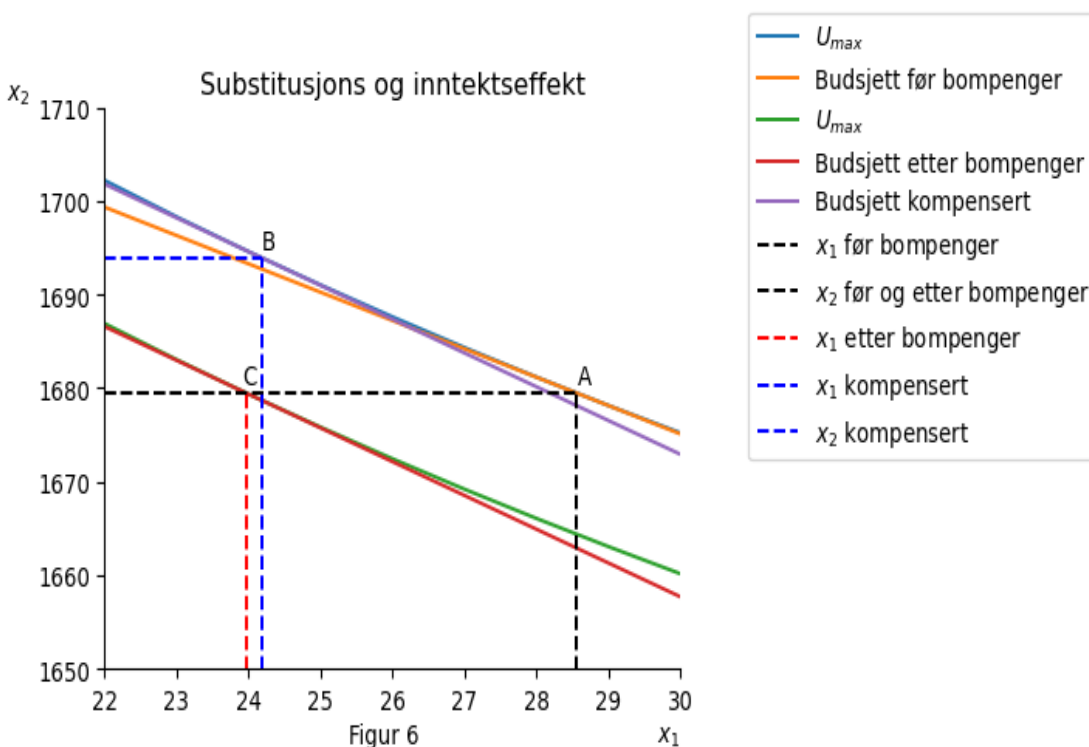
Det er flere forhold som påvirker etterspørsel, der en av de viktigste faktorene er prisen. Når prisen øker, vil etterspørselen vanligvis synke, og det er dette vi ser i figur 5. Før innføringen av bompenger kjørte konsumenten 28 kilometer, og brukte 1679 kroner på andre goder. Når bompengene innføres, tilpasser konsumenten seg og kjører 24 kilometer. Konsumenten bruker like mye på andre goder. Etter prisøkningen etterspør konsumenten mindre kilometer kjøring, noe som i denne modellen tilsvarende en reduksjon på ca. 14,3%. Konsumenten befinner seg nå på en ny indifferenskurve som har et lavere nyttenivå.

Her observerer vi at endringen i prisen på gode 1 (pris per kilometer) ikke påvirker forbruket av gode 2 (andre goder). Dette indikerer en uavhengighet mellom godene når det gjelder konsum. Når prisen på kjøring øker, reduseres ikke konsumet av andre goder. Dette

er spesielt for Cobb-Douglas-funksjoner, da det ikke er noen krysspriselastisitet, og er en svakhet ved modellen. På den andre siden er det ikke nødvendigvis slik at konsumenten reduserer konsumet av andre gode. Andre goder kan være mer nødvendig, og er en god grunn til å velge en C-B modell.

Elastisiteten til etterspørselen etter kjørelengde er på kort sikt spesielt avhengig av substitusjonsmulighetene i markedet, det vil si hvor lett det er å bytte ut personbiltransport med andre transportmidler, som for eksempel kollektivtransport. Det er også avhengig av hvor stor andel av budsjettet som brukes på konsum av godet. Jo større andel av budsjettet, desto mer elastisk er etterspørselen. På sikt vil det være enklere for konsumenten å tilpasse seg de økte kostnadene, og det er dermed interessant om trafikken kan reduseres ytterligere.

Siden etterspørselen etter et antall km kjøring faller, er det naturlig at etterspørselen etter alternative goder øke (alt annet likt). Dette skjer på grunn av at det alternative goder nå er blitt relativt billigere, og kalles for substitusjonseffekten. Prisøkningen påvirker også konsumentens kjøpekraft, og kan oppsummeres i inntektseffekten. I figur 6 er disse effektene illustrert grafisk.



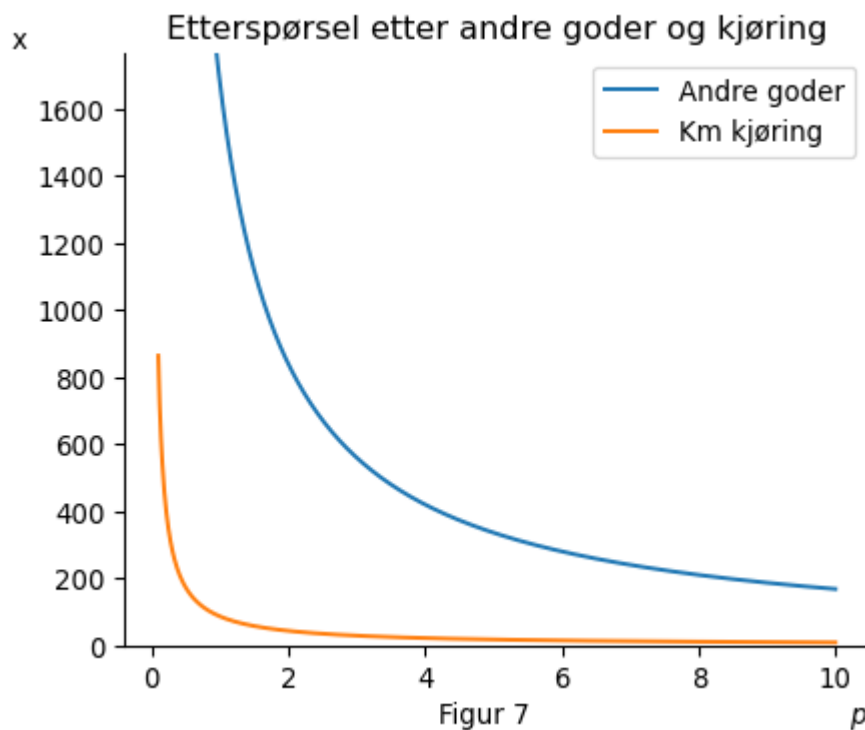
En økning i inntekt fører til at budsjettlinjen blir parallellforskjøvet utover i figuren. Vi kan nå undersøke hvordan konsumenten vil tilpasse seg dersom den får en kompensasjon, slik at den kan holde seg på samme nyttenivå.

Bompenger har en substitusjonseffekt på antall km kjøring med en verdi på ca. -4,4, og kommer frem fra bevegelsen fra punkt A til B. Dette indikerer at når prisen på å kjøre øker som følge av bompenger, vil konsumenten ved kompensert inntekt redusere etterspørselen

med 4.4 km, og i stedet velge alternative transportformer eller kjøre færre turer. Inntektseffekten kommer frem av bevegelsen fra punkt B til C. I modellen ser vi at konsumenten havner i et punkt som ligger nærmere origo, og får dermed redusert sin nytte. Effekten innebærer også en reduksjon i etterspørselen av kjøring, som betyr at antall km kjøring er et normalt gode, og at etterspørselen faller dersom prisen øker. Totaleffekten på etterspørselen av antall km kjøring er gitt som bevegelsen fra A til C, og har en verdi på 4,6. Dette betyr at konsumenten kjører 4,6 km mindre når bompengene innføres.

Bompenger har en substitusjonseffekt på andre goder med en verdi på 14,4. Dette betyr at når konsumenten blir kompensert vil den etterspørre 14,4 mer av andre goder.

Inntektseffekten har en verdi på 14.4, som indikerer at konsumenten øker etterspørselen etter andre goder dersom den blir kompensert for økt pris av kjøring. Totaleffekten er null, og henger sammen med C-B funksjonen.

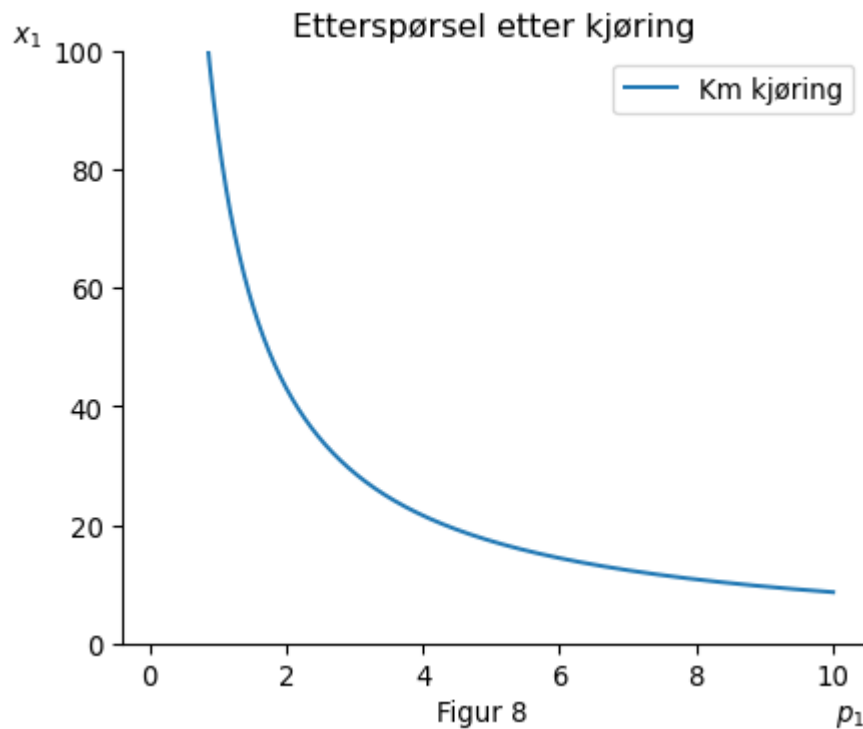


Etterspørselsfunksjonene i figur 7 viser etterspørselen etter andre goder og etterspørselen etter kilometer kjøring. Ved å sammenligne kurvene for de to etterspørselsfunksjonene, observeres det at etterspørselskurven for kilometer kjøring er brattere enn etterspørselskurven for andre goder.

Den brattere etterspørselskurven for kilometer kjøring indikerer en høyere grad av følsomhet for endringer i prisen på kjøring. Dette henger sammen med konsumentens nyttepreferanse. Når prisen øker, er konsumenten mer villige til å redusere antall kjørte kilometer i større grad enn den er villige til å redusere forbruket av andre goder. Dette antyder en høy grad av substitusjonsevne i responsen på prisendringer i kjøring. I figur 8 er

etterspørselen etter kjøring forstørret. Etterspørselskurven for andre goder er derimot mindre bratt, noe som tyder på en lavere grad av substitusjon for disse varene.

Forskjellen i kurvenes bratthet kan skyldes flere faktorer, f.eks. at kilometer kjøring er mer fleksibelt i form av alternativer tilgjengelig for konsumenten. Samtidig kan andre goder være mer nødvendig eller ha færre alternativer, noe som begrenser konsumentens evne til å redusere sitt forbruk selv ved prisendringer.



Figur 8

Kapittel 4. Konklusjon

I denne oppgaven har jeg utforsket effekten bompenger har på bilister ved hjelp av en Cobb-Douglas-modell. Jeg har også analysert etterspørselen etter kjøring og andre goder. I kapittel 2 så man at trafikkmengden er blitt redusert etter innføringen av bompenger. Samtidig så man at antall påstigende på buss, og antall syklistene økte sammenlignet med tilsvarende måneder fra 2022. I kapittel 3 så man en gjennomsnittlig bilist tilpasser seg og kjører 24, km per dag, 4,6 km mindre enn før bompengene ble innført.

Det er blitt observert at prisen er en viktig faktor som påvirker etterspørselen. Når prisen på kjøring øker, reduseres etterspørselen, mens forbruket av andre goder forblir uendret. Dette indikerer en uavhengighet mellom godene når det gjelder konsum, som er en svakhet ved Cobb-Douglas-modellen.

Jeg har også sammenlignet etterspørselskurvene for antall km kjøring og andre goder, og sett at etterspørselskurven for kjøring er brattere, noe som tyder på en høyere grad av følsomhet for prisendringer. Dette kan skyldes at kjøring har flere alternativer og større substitusjonsmuligheter for konsumenten sammenlignet med andre goder. Forskjellen i kurvenes bratthet kan også skyldes at andre goder er mer nødvendige eller har færre alternativer, noe som begrenser konsumentens evne til å redusere forbruket selv ved prisendringer.

Samlet sett gir analysen av Cobb-Douglas-modellen og etterspørselen etter kjøring og andre goder et innblikk i konsumentens respons på prisendringer. Det kan være nyttig for beslutningstakere å forstå disse forskjellene for å kunne utforme effektive og målrettede tiltak som tar hensyn til hvordan pris påvirker etterspørsel og konsum.

Lenker:

Github repository :

<https://github.com/loopdiggaz/SOK1006>

Python fil med kode:

https://github.com/loopdiggaz/SOK1006/blob/main/Mappe2/mappeoppgave2_61.ipynb

Oppdatert PDF utgave av mappe 1:

https://github.com/loopdiggaz/SOK1006/blob/main/Mappe1/mappeoppgave_61.pdf

Kildeliste

Andreassen, Viggo., Bredesen, Ivar., Thøgersen, Joachim (2021). Innføring i Mikroøkonomi. For økonomisk-administrative studier (3.utg). Cappelen Damm.

Hansen, Robert G. (2013). «Mikroinnføring – en kort innføring». 1. Utgave, 1. opplag 2013. Gyldendal.

Bompengeselskap Nord. Tenk Tromsø. Hentet fra: <https://bpsnord.no/bypakke-tenk-tromso/>

Sand, Øystein., Johansen, Bjørn Gjerde., Halse, Askill., Sæther Svein (2022). Road Tolls in Norway, 2005-2021. The Norwegian Public Roads Administration.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=73593>

Steinsland, Christian., Madslien, Anne., Johansen, Kjell., Wangsness, Paal B. (2022). Konseptvalgutredning veibruksavgift og bompenger, vedlegg 6- Transportmodellberegninger. Transportøkonomisk institutt (TØI).
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74283>

Nordlys (2023). «Bompenge-snippet økte i mars – De viktigste tallene går ned» av Torje Dønnestad Johansen. Publisert 26.04.2023. hentet fra: <https://www.nordlys.no/bompenge-snippet-okte-i-mars-de-viktigste-tallene-gar-ned/s/5-34-1776123>

SSB(2023). Lønn. Oppdatert 02.02.2023. Hentet fra: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/lonn-og-arbeidskraftkostnader/statistikk/lonn>

SSB(2023). Kjørelegder. Oppdatert 27.03.2023. Hentet fra: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/kjorelegder>

SOK- 1006-1 23V Mikroøkonomi: Økonomisk atferd, markeder og priser. «Notater forelesning 13» Av Derek J. Clark.

SOK- 1006-1 23V Mikroøkonomi: Økonomisk atferd, markeder og priser. «Notater forelesning 14» Av Derek J. Clark.