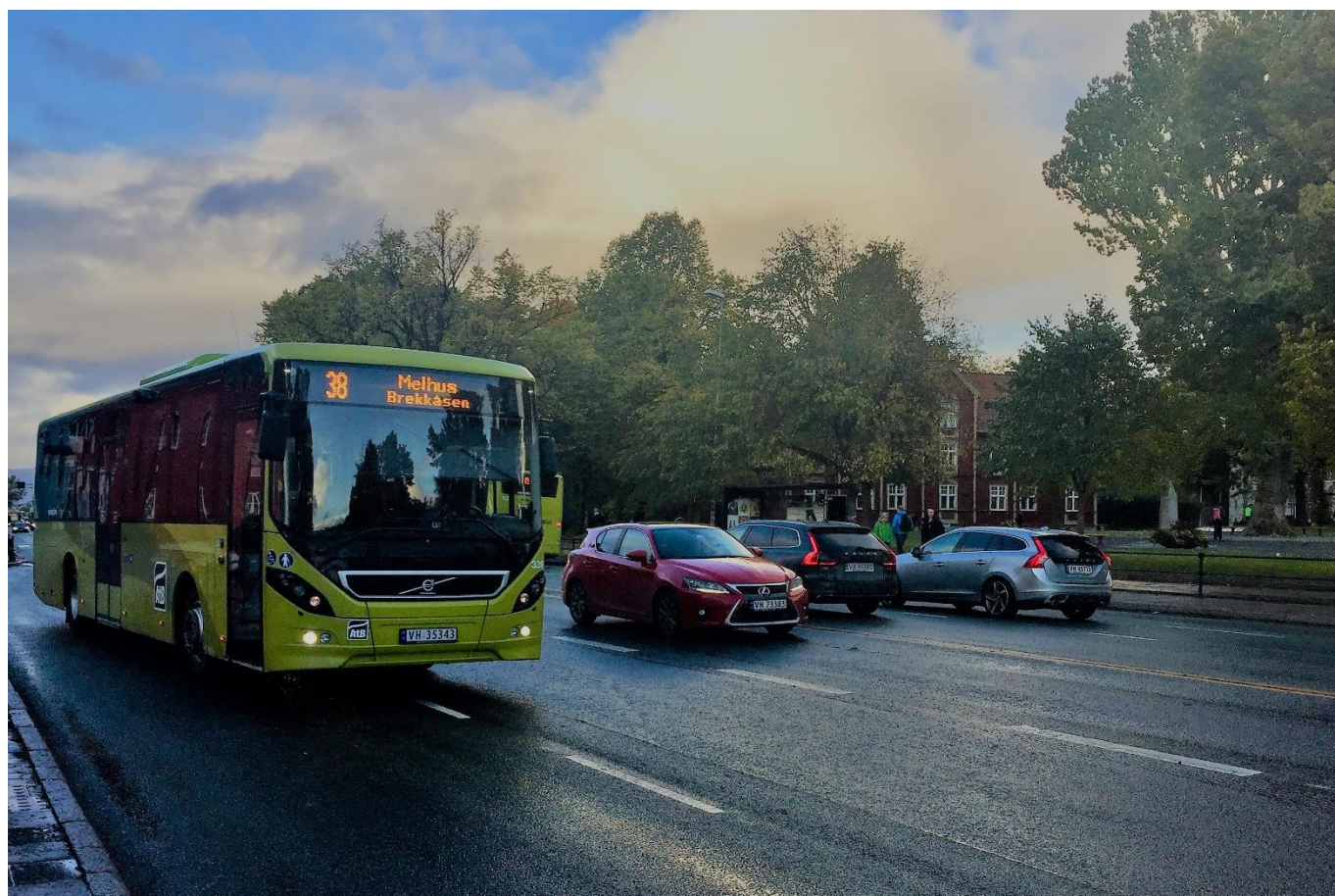


Rapport

116/2018

Mari Betanzo
Bård Norheim
Ingunn O. Ellis

Analyse av restriktive tiltak i Trondheim



Forord

Urbanet Analyse har fått i oppdrag fra Trondheim kommune å utrede i hvilken grad restriktive tiltak bidrar til lokale målsetninger om reduksjon i bilreiser og klimagassutslipp. Trondheim kommune har mål om nullvekst i biltrafikken, samtidig som klimagassutslippene skal være 85 prosent lavere enn 1991-nivå i 2030. Dette prosjektet har vurdert hvordan en rekke restriktive tiltak påvirker reiseomfang, utslipp, sammensetning av bilparken og inntektsgrunnlaget. I forbindelse prosjektet er det gjennomført en markedsundersøkelse som kartlegger hvordan valg av elbil avhenger av økonomiske insentiver og andre rammebetingelser.

Bård Norheim har vært prosjektleder for oppdraget, og gjennomført analysene i samarbeid med Mari Betanzo (ansvar for tiltaksanalyser) og Ingunn Opheim Ellis (ansvar for markedsanalyse). Simon James Loveland fra Trondheim kommune har vært oppdragsgivers kontaktperson.

Oslo, april 2019

Bård Norheim

Innhold

Sammendrag	i
Trondheim kommune har mål om reduserte bilreiser og klimagassutslipp	i
Prosjektet har vurdert effekten av restriktive tiltak	i
Effekten av tiltakene sammenlignes med trendbanen	ii
Parkeringspolitikk har stor betydning for bilbruk	iii
Økte bomtakster bidrar også til å redusere bilreisene	iv
Økt elbilandel gir reduserte utslipp, men noe flere reiser	v
Kombinerte tiltakspakker er mer effektivt enn isolerte tiltak	vi
Oppsummerte effekter	vii
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn og formål	1
1.2 Fremgangsmåte	2
1.3 Oppbygning av rapporten	3
2 Potensialet for kjøp av elbil	4
2.1 Bilhold og elbilandel i utvalget	5
2.2 Fordeler og ulemper ved elbiler	7
2.3 Potensialet for økt elbilandel	11
2.4 Hvorfor har Trondheim relativt lavere elbilandel enn andre sammenlignbare byer?	14
2.5 Generelle synspunkter om transport og miljø	16
3 Referansesituasjon	20
3.1 Forutsetninger om bilpark, reiser, og kostnader	20
3.2 Inntekter knyttet til bom- og parkeringssystemet	24
3.3 Mål om reduserte reiser og utslipp	26
3.4 Flere forhold påvirker etterspørselseffekten av tiltakene	28
4 Effekt av parkeringstiltak	31
4.1 Parkeringspolitikk har stor betydning for bilbruk	31
4.2 Tiltak som øker kostnadene ved parkering	33
4.3 Tiltak som reduserer parkeringstilgjengeligheten	40
5 Effekt av endringer i bomsystemet	47
5.1 Bompenger som virkemiddel	47
5.2 Økte takster i dagens bomsnitt	50
5.3 Ny bomring rundt Midtbyen har begrenset effekt totalt sett	58
6 Effekt av økt elbilandel og kombinert pakke	62
6.1 Økt elbilandel gir reduserte utslipp, men noe flere reiser	62
6.2 Kombinert tiltakspakke	63
7 Oppsummerte effekter	67
7.1 Tiltakenes bidrag til nullvekstmålet	67
7.2 Tiltakenes bidrag til klimamålet	67
7.3 Tiltakenes effekt på inntektene	68
7.4 Når bør tiltakene gjennomføres?	69
7.5 Elektrifisering av næringstransport	71
8 Vurdering av mer langsiktige tiltak	73

8.1	Veipricing kan være et godt alternativ til bompenger på sikt	73
8.2	Effekten av nullutslippssoner avhenger av konkurranseflatene	74
8.3	Det er et potensial knyttet til effektivisering av næringstransport	76
8.4	Innføring av regulering på private parkeringsplasser	77
9	Referanser	80
Vedlegg		84
Vedlegg 1		84
Vedlegg 2		85
Vedlegg 3		91

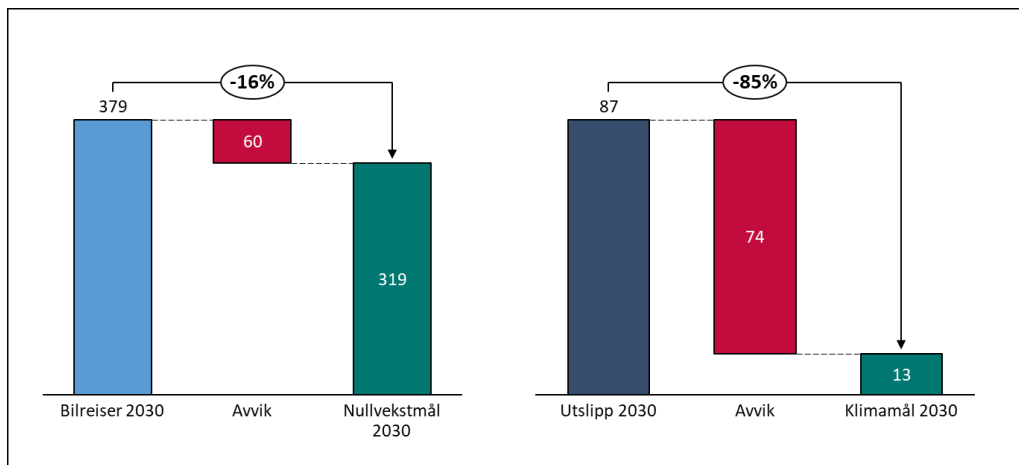
Sammendrag

Trondheim kommune har mål om reduserte bilreiser og klimagassutslipp

Trondheim kommune har gjennom Bymiljøavtalen med staten vedtatt et «nullvekstmål», som innebærer at all vekst i persontransporten skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange (NTP 2014-2023). Gitt trendutvikling er det behov for å **redusere antall bilreiser med omtrent 16 prosent for å nå målet i 2030**.

I tillegg til nullvekstmålet har Trondheim kommune et annet mål som går mer direkte på klimagassutslipp. Målet er at klimagassutslippene fra transport skal være 85 prosent av 1991-nivået i 2030 (Trondheim kommune, 2017). Gitt trendutvikling er det behov for å **redusere klimagassutslippene med hele 85 prosent for å nå målet i 2030**.

Selv om nullvekst i personbiltrafikken er en viktig forutsetning for å nå målet om reduserte klimagassutslipp, vil det kun bidra til 20 prosent av reduksjonen i klimagassutslipp som er nødvendig for å nå klimamålet. Dette viser at klimagassutslippet er et mer ambisiøst mål, som enten vil kreve større reduksjon i bilreiser eller en raskere elektrifisering av bilparken.



Figur S.1. Avvik fra trend og måloppnåelse 2030 (nullvekstmål og klimamål). Tall i 1000 reiser og tonn.

Prosjektet har vurdert effekten av restriktive tiltak

Målsetningen med dette prosjektet er å vurdere hvordan ulike restriktive tiltak kan bidra til å nå de målene Trondheim kommune har satt for biltrafikkutvikling og klimautslipp, samtidig som inntektskonsekvensene tas med i beregningene. Beregningene tar utgangspunkt i etterspørselseffekten som følge av at tiltakene endrer de generaliserte reisekostnadene (GK) for bil. Totaleffekten inkluderer både endret reiseomfang og effekter som følge av endringer i

sammensetning av bilparken. For å vurdere hvordan tiltakene påvirker elbilandelen er det gjennomført en markedsundersøkelse som kartlegger hvordan valg av elbil avhenger av økonomiske incentiver og andre rammebetingelser. For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.

Effekten av hvert tiltak er vurdert opp mot nullvekstmålet og målsetning om redusert klimagassutslipp i 2030 (85% reduksjon fra 1991-nivå). Analysene er gjort på et strategisk overordnet nivå med fokus på å illustrere effekter og forskjeller mellom virkemidlene.

Prosjektet har vurdert effekten av følgende tiltak:

- 1. Tiltak som øker parkeringsavgiften**
 - a. Økte takster og innføring av flere avgiftssoner.
 - b. Miljødifferensiering slik at elbil får rabatterte parkeringsavgift.
- 2. Tiltak som reduserer parkeringstilgjengeligheten**
 - a. Fjerning av offentlige parkeringsplasser i sentrum.
 - b. Flytting av gateparkering til parkeringshus.
 - c. Strengere tidsbegrensning på gateparkering.
 - d. Utvidet bruk av boligsoneparkering.
 - e. Strengere parkeringsnormer for nybygg.
- 3. Tiltak som øker takstene i dagens bomsnitt**
 - a. Økte takster i dagens bomsnitt.
 - b. Takstdifferensiering med høyere forskjell mellom rush/lav enn i dag.
 - c. Miljødifferensiering slik at elbiler betaler en gitt andel av taksten som fossilbiler betaler.
- 4. Tiltak som øker antall bomsnitt**
 - a. Lokal bomring rundt Midtbyen med ulike takstnivåer.

I tillegg er det gjennomført analyser av en virkemiddelpakke som kombinerer flere av de restriktive tiltakene, og vi har vurdert effekten av en høyere elbilandel enn det som ligger til grunn i trendbanen.

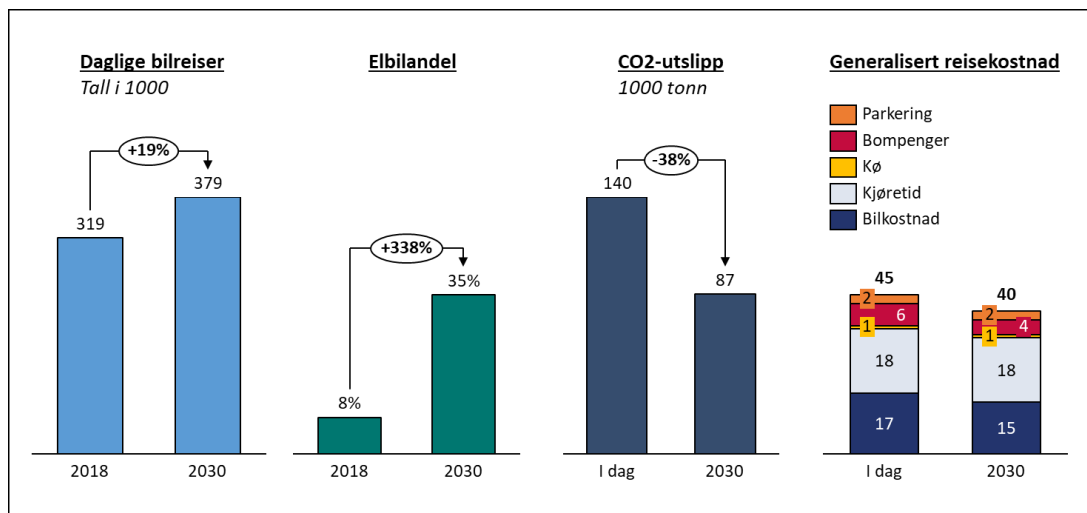
Effekten av tiltakene sammenlignes med trendbanen

Tiltakene i dette prosjektet beregnes basert på et trendscenario for 2030 for å vise hvordan de bidrar til mål om reise- og klimagassutvikling. Reisomfanget i dagens situasjon fremskrives basert på vekst i befolkning (15 prosent). I tillegg vil økende elbilandel gi lavere gjennomsnittlige reisekostnader enn i dag, som gir økt reiseomfang.

Elbilandelen i 2030 er en usikker størrelse, som avhenger av elbilens andel av nybilsalget og innfasingstakten. Trendbanen legger til grunn 35 prosent elbilandel i 2030. Dette er i tråd med trendbanen til Fristrøm og Østli (2016), som forlenger utviklingen med hensyn til tilgang og avgang av kjøretøy fra perioden 2010-2015. Økt elbilandel reduserer de gjennomsnittlige

reisekostnadene, og gir en vekst i bilreiser på omtrent 4 prosent. Samlet sett øker reisene med omtrent 19 prosent fra 2016 til 2030.

Samtidig som økende elbilandel gir økt reiseomfang bidrar det også til redusere klimagassutslippene med 38 prosent. Dette viser at det kan oppstå en konflikt mellom de to målsetningene – et tiltak kan bidra til klimamålet samtidig som det motarbeider nullvekstmålet så lenge det ikke skiller på drivstoff.



Figur S.2: Reiser, elbilandel, CO2-utslipp og GK for analyseområdet (Trondheim, Skaun, Melhus, Klæbu, Malvik og Stjørdal kommune) GK oppgitt i kroner per reise.

Parkeringspolitikk har stor betydning for bilbruk

Tiltakene som øker den gjennomsnittlige parkeringsavgiften har størst effekt

Av parkeringstiltakene som er gjennomgått i dette prosjektet gir tiltaket som **øker parkeringsavgiften og utvider avgiftsområdet** størst effekt på reiser:

- Det mest restriktive scenariet bidrar med i underkant av 75 prosent av reduksjonen i bilreiser som er nødvendig for å nå nullvekstmålet.
- Tiltaket gir også betydelig inntektsøkning siden det er en relativt stor økning i andelen bilreiser som må betale avgift – og siden avgiften er vesentlig høyere enn i dag.
- Reduksjonen i reiser gir redusert klimagassutslipp, men det er ingen ekstra gevinst knyttet til raskere elektrifisering av bilparken siden tiltaket rammer fossil- og elbiler på samme måte. Det mest restriktive tiltaket bidrar med 14 prosent av klimamålet.
- Et så restriktivt parkeringstiltak kan føre til lekkasjer rundt avgiftssonene og flere reiser til alternative målpunkter (f.eks. kjøpesentre). Tiltaket bør derfor følges opp med restriksjoner ved alternative mål.

Vi har også sett på effekten av å **gjeninnføre miljødifferensierte parkeringsavgifter**:

- Tiltaket fører til noe flere reiser enn trendscenariet – og er sånn sett i strid med nullvekstmålet.
- Samtidig fører tiltaket til en noe raskere elektrifisering av bilparken siden elbiler får et økonomisk insentiv sammenlignet med fossilbiler.
- Dette gjør at klimagassutslippene reduseres noe sammenlignet med trend – men det er fortsatt stor avstand til måloppnåelse. Tiltaket bidrar med 3-7 prosent av den nødvendige reduksjonen i klimagassutslipp.
- I tillegg reduserer inntektsgrunnlaget for både parkeringsselskapet med 20-43 prosent.
- Tiltaket bidrar i liten grad til å nå målsetningene i Trondheim kommune, og fører i tillegg til et betydelig inntektstap.
- Markedsundersøkelsen viser dessuten at flertallet mener det er galt at elbiler skal ha tilgang til gratis parkering på offentlig p-plass (56 prosent).
- Samlet sett virker det ikke hensiktsmessig å reversere innføringen av parkeringsavgift for elbiler i Trondheim.

Redusert tilgjengelighet er først og fremst tiltak for bymiljøet

Prosjektet har vurdert effekten av å **fjerne parkeringsplasser** i Midtbyen, **flytte gateparkering** til parkeringshus, **redusere makstiden** på gateparkering, **utvide grad av boligsoneparkering** og **innføre strengere parkeringsnormer for nybygg**.

- Av tiltakene som reduserer tilgjengeligheten er det å fjerne p-plasser som gir størst effekt på reiser og utslipp. Tiltaket bidrar med 13 prosent av nullvekstmålet og 2 prosent av klimamålet.
- Boligsoneparkering kan være et viktig tiltak for å redusere lekkasjen knyttet til andre restriktive parkeringstiltak, selv om det isolert sett bidrar lite til lokale målsetninger.
- Strengere parkeringsnormer får begrenset effekt på kort sikt, men er samtidig et viktig tiltak for å legge til rette for redusert bilbruk i fremtiden.
- Ingen av tiltakene gir insentiver til raskere elektrifisering av bilparken, de bidrar i liten grad til å nå nullvekstmålet og klimamålet, og gir marginale inntektseffekter.
- Samtidig er tiltakene viktige for å bedre det sentrale bymiljøet (redusert trafikk, støy og lokal forurensning).

Økte bomtakster bidrar også til å redusere bilreisene

Effekten av økte takster begrenses av at elbiler passerer gratis

Prosjektet har sett på effekten av å **øke dagens bomtakster** (25-100 prosent), og av å **double taksten i rushtiden**. I tillegg har en vurdert effekten av en **lokal bomring rundt Midtbyen**.

- Tiltakene som øker avgiftene bidrar til å redusere reiser i tråd med nullvekstmålet, men effekten begrenses av at elbilreiser ikke berøres. Dobling av bomtakstene bidrar med 32 prosent av nullvekstmålet.

- Samtidig gir tiltakene større relativ rabatt til elbiler, noe som gir en raskere elektrifisering av bilparken. Dette bidrar til å redusere klimagassutslippene utover effekten knyttet til bruk. Dobling av bomtakstene bidrar med 15 prosent av klimamålet.
- De fleste tiltakene som øker gjennomsnittlig bomavgift per reise gjør at inntekter havner på et høyere nivå enn i dag – det vil si at takstøkningen veier opp for det totale tapet knyttet til at elbiler ikke betaler avgift
- Fortsatt er stor avstand til både nullvekst- og klimamål, noe som viser at tiltaket må være enda mer restriktivt eller kombineres med andre virkemidler.

Innføring av betaling for elbiler får først effekt når bomtakstene er høyere

Prosjektet har vurdert effekten av at **elbiler betaler opp mot 50 prosent av bomtaksten** som fossilbiler betaler.

- Dette gir noe lavere nivå på bilreiser, og bidrar med 4-11 prosent av nullvekstmålet.
- Bortfallet av reiser er kun elbilreiser, slik at utslippsnivået knyttet til bruk er uendret. Samtidig gir tiltaket en tregere elektrifisering av bilparken, noe som bidrar til å øke CO2-utslippene marginalt sammenlignet med trend.
- Gitt dagens rammebetingelser er dette først og fremst et tiltak som reduseres inntektstapet knyttet til elektrifisering av bilparken, og tiltaket bør kombineres med andre tiltak som er mer i tråd med målsetningene om reduksjon i reiser og klimagassutslipp.
- Den lave effekten skyldes at det foreløpig er et relativt lavt nivå på bomtakster i Trondheim, for å være på nivå med takstene i Oslo må takstene mer enn dobles. Den lave taksten gjør at belastningen for elbilene er begrenset selv om de må betale 50 prosent av taksten.
- Dersom en samtidig økte bomsatsene for fossilbilene ville en fått en større overgang til elbil og samtidig en reduksjon i fossilbilreisene. En slik utvikling er i tråd med de to målsetningene om reduksjon i bilreiser og klimagassutslipp.

Økt elbilandel gir reduserte utslipp, men noe flere reiser

Trendbanen i dette prosjektet legger til grunn en elbilandel på 35 prosent, men fremtidig elbilandel er en usikker størrelse og en kan også se for seg en situasjon hvor elbilandelen øker raskere enn det vi har sett til nå. TØI har beregnet et mer offensivt elbilsenario for 2030 som blant annet legger til grunn at det kun selges elbiler fra 2025. Gitt dette kan vi forvente en elbilandel som ligger rundt 60 prosent i 2030. For at dette skal skje er en avhengig av at det skjer mye med rekkevidden, lademulighetene og andre egenskaper ved elbilen som gjør den aktuell for flere. I prinsippet betyr dette at vi kommer til en situasjon hvor elbilen og fossilbilen er likeverdige valg. Samtidig er det et nasjonalt mål om at alle nye biler som selges fra 2025 skal være elbiler. Dersom målet innfris er 60 prosent elbilandel et sannsynlig scenario.

Vi har beregnet effekten av en elbilandel på 60 prosent, og finner at reisene øker med omtrent 4 prosent sammenlignet med trend. Samtidig bidrar en høyere elbilandel i vesentlig grad til klimamålet, hvor klimagassutslippene reduseres med omtrent 40 prosent. Dette viser den konflikten som kan være mellom de to målsetningene – et tiltak som bidrar til klimamålet kan være i strid med målet om nullvekst i bilreiser. For å hindre at bilreiser totalt sett øker bør belastningen for bilbruk generelt øke, slik at de nye elbilreisene i så stor grad som mulig kommer fra fossilbil og ikke de miljøvennlige transportmidlene.

Økt elbilandel får også økonomiske konsekvenser. Den største effekten er på bompenginntektene, som reduseres kraftig gitt dagens ordning med gratis passering for elbiler. Dette tapet er beregnet til omtrent 245 millioner kroner.

Kombinerte tiltakspakker er mer effektivt enn isolerte tiltak

I gjennomgangen av de isolerte tiltakene i dette prosjektet ser vi at effekten av de fleste tiltakene er for små sammenlignet med de ambisiøse målsetningene som er satt for transport- og miljøpolitikken. Dersom tiltakene kombineres kan innsatsen per tiltak balanseres, og mulighetene for måloppnåelse styrkes. I tillegg kan det være positive synergigevinster knyttet til å gjennomføre tiltak kombinert, som ikke er inkludert i disse mer overordnede beregningene.

Vi har vurdert effekten av en tiltakspakke som består av følgende tiltak:

- Utvidet parkeringsavgiftsområde til ytre og indre sone, samt omtrent 75 prosent økte takster fra dagens nivå.
- 25 prosent færre parkeringsplasser i Midtbyen.
- Utvidelse av boligsoneparkering til soner rundt Midtbyen.
- 100 prosent økte bomavgifter.
- Bomring rundt Midtbyen (inkl. 100 prosent økte bomtakster fra dagens nivå).
- Elbil betaler 50 prosent av ordinær bomtakst.

I vår beregning av den kombinerte virkemiddelpakken ser vi på effekten av den samlede endringen i reisekostnader virkemidlene gir. I denne typen analyser er det en avtagende etterspørselseffekt, som fører til at effekten av den totale pakken gi en noe lavere effekt enn dersom man summerer effekten av hvert enkelt tiltak som er en del av virkemiddelpakken. Etterspørselseffekten av tiltakene fungerer slik at de «lavthengende fruktene plukkes først», det vil si at det er en større andel bilister som enkelt kan skifte transportmiddel ved de første tiltakene enn de som legges på etter hvert. Forskjellen mellom disse to fremgangsmåtene vil øke med tiltakenes restriktive styrke, det vil si når den totale reisekostnaden for bilistene øker.

Som en forenklet tilnærming er det mulig å summere effekten av de isolerte tiltakene som er beregnet i dette prosjektet for å få et inntrykk av samlet effekt av en virkemiddelpakke, men da er det viktig å være oppmerksom på at effekten kan bli noe overestimert – spesielt dersom vi ser på relativt kraftige tiltak som gir stor endring i reisekostnaden. Samtidig vil det også være

synergigevinster knyttet til å gjennomføre flere tiltak samtidig, som det er vanskelig å fange opp i tradisjonelle transportmodeller basert på dagens reisemønster og preferanser.

Gitt trendutvikling for elbilandelen fører pakken til oppnåelse av nullvekstmålet

- Når vi legger til grunn trendutvikling for elbilandelen fører den kombinerte tiltakspakken til en reduksjon i reiser på 17 prosent. Dette fører til at reisene er på et noe lavere nivå enn i dag, det vil si at pakken gjør at nullvekstmålet nås.
- Reduksjonen i reiser fører til lavere utslipp av klimagassutslipp, og pakken bidrar med 20 prosent av klimamålet. Men fortsatt er det nesten 60.000 tonn CO₂ som må kuttes dersom klimamålet skal nås.
- Bominntektene øker siden fossilbilene betaler dobbelt så høy takst som før, og fordi elbilene nå betaler 50 prosent av fossilbilenes takst. Samlet sett kan bominntektene havne på et nivå som er mer enn dobbelt så høyt som i dag.
- Parkeringsinntektene øker også, siden takstene har økt samtidig som avgiftsområdet er utvidet. Totalt sett kan parkeringsinntektene øke med 200 prosent.

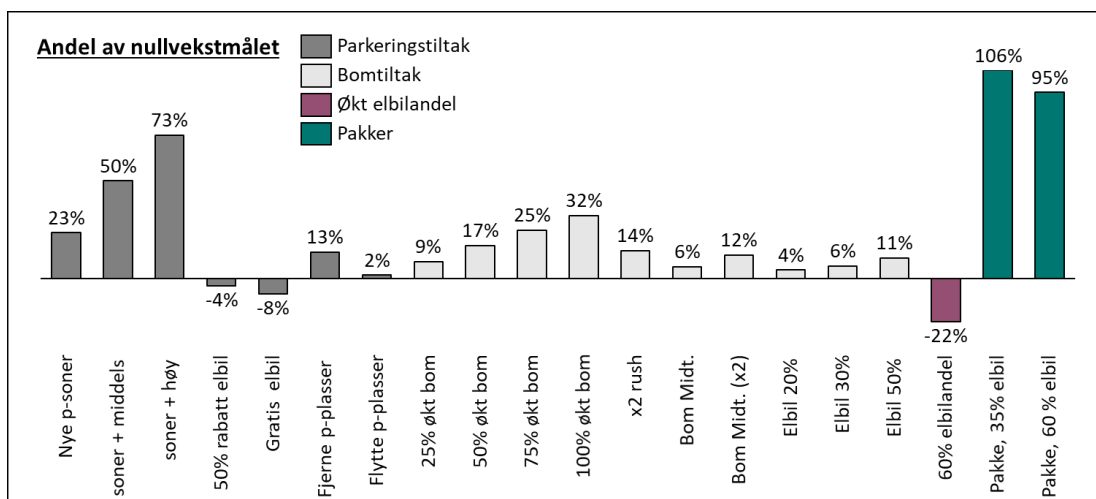
En høyere elbilandel gir flere reiser, men betydelig lavere klimagassutslipp

- Dersom en legger til grunn en raskere utvikling med 60 prosent elbiler i 2030 vil vi få noe flere reiser som følge av reduserte reisekostnader. Effekten av tiltakspakken er derfor ikke tilstrekkelig til å nå nullvekstmålet, men pakken bidrar fortsatt med 95 prosent av reduksjonen som er nødvendig for å nå målet.
- Utslippene derimot, reduseres i langt større grad dersom vi legger til grunn en høyere elbilandel. Den høye elbilandel gir 36.000 tonn mindre klimagassutslipp, og totalt sett får vi halvert klimagassutslippene sammenlignet med trend. Med høy elbilandel bidrar pakken med nesten 60 prosent av klimamålet.
- Fortsatt gjenstår imidlertid vesentlige kutt for at klimamålet skal nås – dette til tross for at det er lagt til grunn en offensiv utvikling av elbilandelen og en relativt sterk virkemiddelpakke.

Oppsummerte effekter

Tiltakenes bidrag til nullvekstmålet

Figuren under viser i hvilken grad tiltakene bidrar til å redusere veksten i bilreiser som er nødvendig for å nå nullvekstmålet. Tiltakene som innebærer høyere parkeringsavgift i flere soner er de mest effektive for å nå dette målet – det mest restriktive tiltaket bidrar med 73 prosent av den nødvendige reduksjonen i bilreiser. Også økning i bomtakstene bidrar en god del til måloppnåelsen. Samtidig ser vi at en økende elbilandel bidrar i negativ retning, siden en får økt reiseomfang som følge av at gjennomsnittlige reisekostnader reduseres. Det samme gjør tiltakene som gjeninnfører rabattert parkering for elbiler. Analysene har vist at nullvekstmålet kan nås ved å sette sammen helhetlige virkemiddelpakker som kombinerer ulike restriktive tiltak.



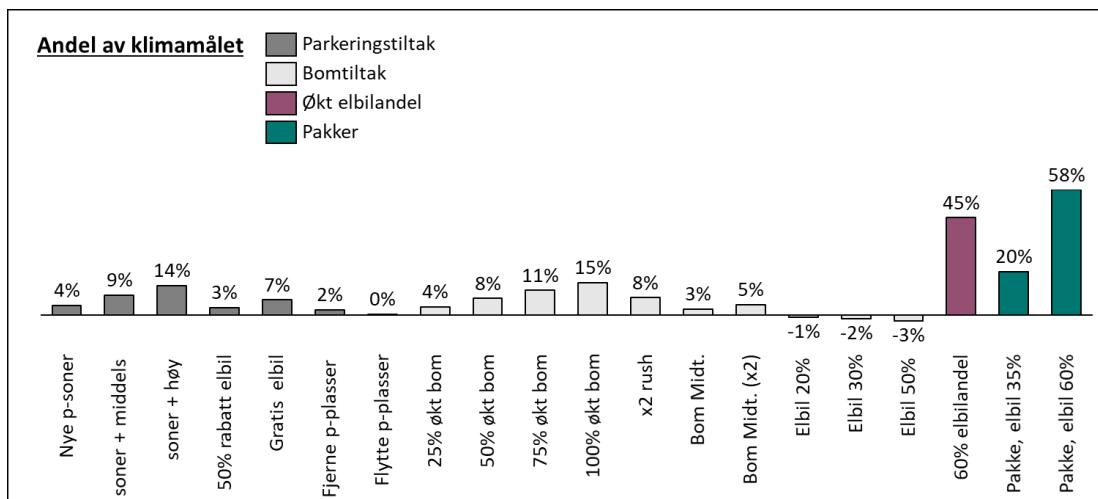
Figur S.3: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til reduksjonen i bilreiser som kreves for å nå nullvekstmålet (% av måloppnåelse).

Tiltakenes bidrag til klimamålet

Figuren under viser i hvilken grad tiltakene bidrar til å redusere klimagassutslippene i tråd med målsetningene om 85 prosent lavere utslipp enn i 1991. Som figuren viser er en relativt langt unna målet uansett hvilke tiltak vi ser på, og vi ser også at et virkemiddel kan ha en relativt sterk innvirkning på nullvekstmålet uten å bidra vesentlig til klimamålet.

Det som bidrar absolutt mest er en sterk økning i elbilandel. Men som vi har sett i analysen bidrar virkemidlene som kommunen besitter i begrenset grad til at elbilens andel av nybilsalget øker. For å nå en elbilandel på 60 prosent i 2030 er det nødvendig at alle biler som selges fra 2025 er elbiler. Dette krever at det skjer vesentlige endringer i egenskapene knyttet til selve elbilen slik at den blir aktuell for flere. Resultatene fra markedsundersøkelsen viser at rekkevidden må øke til over 50 mil samtidig som alle andre ulemper knyttet til elbilen i dag forsvinner dersom en skal bevege seg mot en situasjon hvor alle nye biler som selges er elbiler.

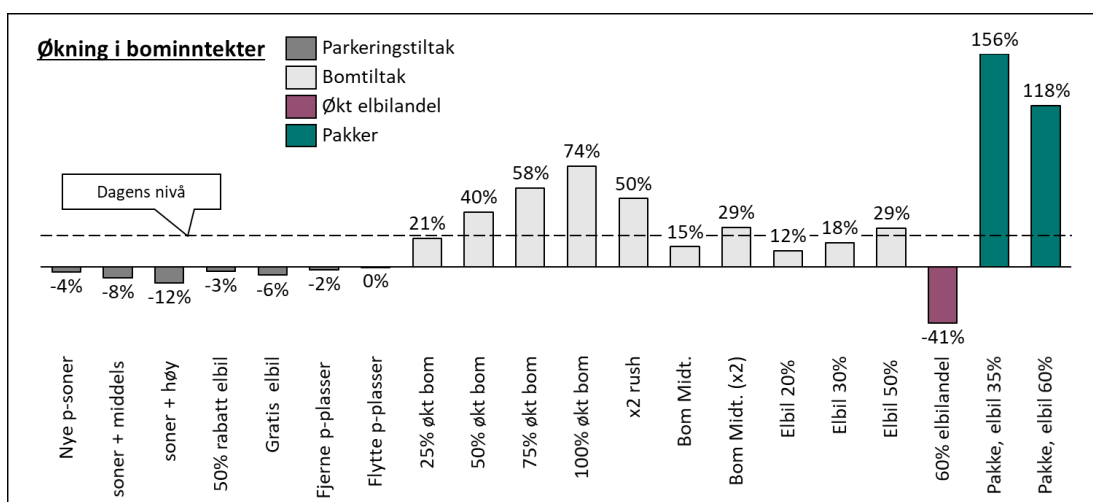
Analysene har vist at det kan være en konflikt mellom de to målsetningene i og med at økende elbilandel i seg selv gir økt antall bilreiser. For at målsetningene skal harmonere bør elbilreisene i størst mulig grad komme på bekostning av fossilbilreisene. For å unngå at elbilreisene kommer fra kollektivtransport, sykkel og gange bør kostnaden knyttet til en elbilreise være høyere enn en reise gjennomført med disse transportmidlene – samtidig som den må være lavere enn fossilbilreisen. Dette kan for eksempel oppnås ved å øke belastningen knyttet til alle bilreiser, samtidig som elbilen opprettholder noen av sine økonomiske insentiver (f.eks. knyttet til kjøp) slik at elbilreisen fortsatt fremstår som relativt billigere enn fossilbilreisen.



Figur S.4: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til reduksjonen i klimagassutslipp som kreves for å nå klimamålet (% av måloppnåelse).

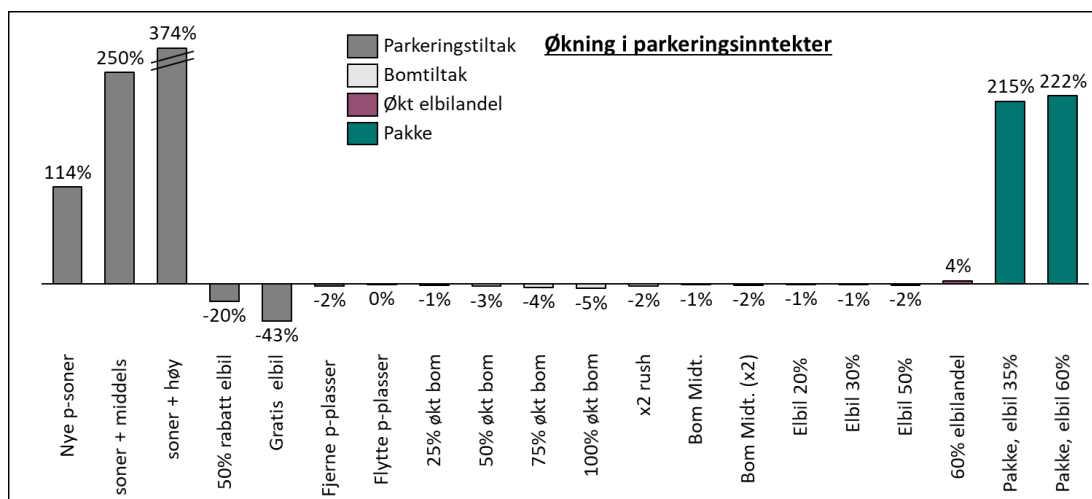
Tiltakenes effekt på inntektene

Figuren under viser tiltakenes effekt på bominntektene. Parkerings tiltakene gir reduserte bominntekter siden de gir færre bilreiser. Tiltakene som øker elbilandelen vil også gi et større inntektstap knyttet til elektrifisering av bilparken (redusert p-avgift for elbil). Dette kommer tydelig frem i det mer ekstreme scenariet med 60 prosent elbilandel. Da er inntektene omtrent 40 prosent lavere enn i trend. Tiltakene som innebærer økte bomtakster gir naturlig nok økte bominntekter, men effekten reduseres av at tiltaket ikke rammer alle bilreisene så lenge elbiler passerer gratis.



Figur S.5: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til å endre bominntektene fra 2030 trend (% av måloppnåelse).

Figuren under viser tiltakenes effekt på parkeringsinntektene. Tiltakene som gir økt avgift for flere reisende gir økte inntekter, mens tiltakene som gjeninnfører rabatt til elbiler fører til inntektstap sammenlignet med trend. Ellers gir tiltakene begrenset effekt på parkeringsinntektene.



Figur S.6: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til å endre parkeringsinntektene fra 2030 trend (% av måloppnåelse).

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Trondheim kommune har mål om 10 prosent reduksjon i klimagassutslippene i 2020 og 85 prosent innen 2030, sammenlignet med 1991-nivået (Trondheim kommune, 2017). Nullvekst i personbiltrafikken er en viktig forutsetning for å nå disse målene. Byutredningen for Trondheimsregionen viser at utvidelse av kollektivtilbudet og gang-/sykkeltiltak alene ikke er nok til å nå nullvekstmålet (Statens vegvesen, 2017). For å oppnå nullvekst i personbilreiser må disse tiltakene kombineres med «restriktive tiltak». På bakgrunn av dette har Trondheim kommune utlyst oppdraget med å utrede restriktive tiltak.

Oppdraget skal utrede **parkeringstiltak og tiltak i bomsystemet**. Mer spesifikt skal utredningen gi svar på hvordan virkemidlene bør utformes for å i størst mulig grad redusere klimagassutslippene i tråd med de lokale målsetningene. Som en del av dette skal analysen vise hvordan ulike virkemidler påvirker trafikkmengden, sammensetningen av bilparken og konsekvensene for klimagassutslipp.

Prosjektet har vurdert effekten av følgende tiltak:

1. **Tiltak som øker parkeringsavgiften**
 - a. Økte takster og innføring av flere avgiftssoner.
 - b. Miljødifferensiering slik at elbil får rabattert parkeringsavgift.
2. **Tiltak som reduserer parkeringstilgjengeligheten**
 - a. Fjerning av offentlige parkeringsplasser i sentrum.
 - b. Flytting av gateparkering til parkeringshus.
 - c. Strengere tidsbegrensning på gateparkering.
 - d. Utvidet bruk av boligsoneparkering.
 - e. Strengere parkeringsnormer for nybygg.
3. **Tiltak som øker takstene i dagens bomsnitt**
 - a. Økte takster i dagens bomsnitt.
 - b. Takstdifferensiering med høyere forskjell mellom rush/lav enn i dag.
 - c. Miljødifferensiering slik at elbiler betaler en gitt andel av taksten som fossilbiler betaler.
4. **Tiltak som øker antall bomsnitt**
 - a. Lokal bomring rundt Midtbyen med ulike takstnivåer.

Tiltakene som gir størst nedgang i bilreiser vil kunne gi en vesentlig overføring til kollektivtransport. Dette kan føre til at en må øke kapasiteten i kollektivnettet, noe som vil føre til økte utgifter knyttet til kollektivtransport. I tillegg vil flere busser og utvidet tilbud føre

med seg økte utslipp fra buss. Dette er ikke inkludert i dette prosjektet, som fokuserer på de isolerte effektene knyttet til biltrafikk.

1.2 Fremgangsmåte

Virkemidlene som skal belyses i dette prosjektet påvirker klimautslippene på ulike måter:

- **Endret bilbruk:** Den første og umiddelbare effekten er effekten på bilbruk. De restriktive tiltakene kan føre til at trafikantene reduserer bruk av bil eller endrer målpunkt. Den første effekten kan være at de effektiviserer og planlegger bilturene bedre slik at de ikke må kjøre så mange ganger i avgiftsområdet, mens den andre effekten er at de reiser andre steder for å handle e.l.
- **Endret reisemiddelvalg:** Den andre sentrale effekten vil være om tiltakene fører til endret reisemiddelvalg, det vil si i hvilken grad bilistene går over til gange, sykkel eller kollektivtransport. Hvor stor denne effekten er vil avhenge av konkurranseflatene mot bil, det vil si om det i utgangspunktet er noen reell konkurranse mot bil.
- **Endret bilpark:** Den siste sentrale effekten er tiltakenes effekt på bilparken. Dette er spesielt viktig for miljødifferensierte tiltak. En har for eksempel sett en kraftig overgang til elbiler etter hvert som avgiftene i bomringen i Bergen og Oslo har økt, noe som gir en større relativ rabatt for elbilene.

For å løse problemstillingene i dette prosjektet har vi benyttet en kombinasjon av ulike modeller og datakilder:

Analysene vil ta utgangspunkt i modellkjøringer i RTM, supplert med det strategiske modellverktøyet STRATMOD (se vedlegg 1). STRATMOD aggregerer data fra RTM opp til større soner, noe som gjør det mulig å beregne etterspørselseffekten av tiltak på et mer overordnet og strategisk nivå enn det som gjøres i de tradisjonelle transportmodellene. Det aggregerte nivået gjør det også mulig å legge inn andre egenskaper ved reisen, slik som parkeringsavgifter.

Etterspørselseffekten av tiltakene beregnes som følge av endring i de generaliserte reisekostnadene (GK) knyttet til bilreisen. I utgangspunktet er det kun parkeringsavgiften som er inkludert i GK for bil. For å beregne effekten av endring i parkeringstilgjengelighet benytter vi verdsettingstall fra en parkeringsundersøkelse som Urbanet Analyse har gjennomført (Ellis og Øvrum, 2015). Undersøkelsen kartla blant annet betydningen av parkeringskostnader, letetid, avstand fra destinasjon og type parkering (gateparkering, utendørs parkering og parkeringshus). Dette gjør at vi kan omsette endring i eksempelvis letetid til en nominell avgiftsøkning og inkludere dette i GK for bilreisen. Ved å omsette letetid til avgiftsøkning kan vi beregne effekten av forbud og tidsbegrensning, ved at tiltakene øker letetiden og/eller avstand til destinasjon.

I tillegg til at virkemidlene påvirker bilbruken er også endring i bilparken en viktig forutsetning for dette prosjektet. For å fange opp dette har Urbanet Analyse gjennomført en markedsundersøkelse som fokuserer på hvilke faktorer som påvirker beslutningen om kjøp av mer miljøvennlige biler. Markedsundersøkelsen er gjennomført som en Stated preference-undersøkelse, hvor respondentene får spørsmål om eie og kjøp av bil avhengig av hvilke restriksjoner som innføres, i tillegg til de reguleringene som allerede er innført (se vedlegg 2). Dette er en undersøkelsesmetodikk som er velegnet til å identifisere befolkningens trafikantenes prioriteringer mellom ulike transportalternativer, basert på hypotetiske valg mellom ulike alternativer. Resultatet fra denne undersøkelsen er prognoser for utvikling av bilparken avhengig av hvordan rammebetingelsene, reguleringene eller forventningene til bilpolitikken endres. For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.

Dette prosjektet fokuserer på biltransport, og beregner kun effekten tiltakene har på reduksjon i bilreiser og utslipp fra bilparken. Et hvert tiltak som reduserer bilreiser vil gi en overføring til øvrige transportmidler (kollektivtransport, sykkel og gange). Dersom økningen i kollektivreiser blir tilstrekkelig stor kan det være behov for å utvide kollektivtilbudet, noe som innebærer økte kostnader. Å vurdere konsekvensene for øvrige transportmidler er imidlertid ikke en del av dette oppdraget. Oppdraget har heller ikke vurdert tiltak som er rettet mot de øvrige transportmidlene, som også vil bidra til å redusere bilreiser. Dette kan for eksempel være bedre fremkommelighet for kollektivtransporten og utvidet sykkelinfrastruktur. Dette er tiltak som vil føre til en overføring av reiser fra bil til kollektivtransport og sykkel, og som vil bidra til de lokale målsetningene om reduksjon i bilreiser og klimagassutslipp.

1.3 Oppbygning av rapporten

Rapporten er bygd opp på følgende måte:

- I kapittel 2 gjennomgår vi resultater fra markedsundersøkelsen.
- I kapittel 3 etableres referansesituasjonen, som tiltakenes effekt beregnes i forhold til.
- I kapittel 4 beregnes effekten av en rekke ulike parkeringstiltak.
- I kapittel 5 beregnes effekten av endringer i bomsystemet.
- I kapittel 6 beregnes effekten av økt elbilandel og en kombinert tiltakspakke.
- I kapittel 7 oppsummeres resultatene fra tiltaksanalysen.
- I kapittel 8 vurderer vi de mer langsiktige tiltakene, som analyseres på et mer overordnet nivå.

2 Potensialet for kjøp av elbil

Den raskt økende elbilandelen i Trondheim vil ha stor betydning for fremtidig klimautslipp fra biltrafikken. Samtidig er det usikkerhet knyttet til hvilke subsidier og støtteordninger som elbilen vil ha framover og hvordan dette påvirker både kjøp og bruk av elbil. Frem til nå har elbiler kunnet passere gratis i bomringen, men nå har Stortinget har åpnet for at nullutslippskjøretøy kan betale opptil 50 prosent av takstene for konvensjonelle kjøretøy for bompenger, ferje og parkering. I Trondheim kommune er det allerede innført samme p-avgift for elbiler som for øvrige biler.

I dette prosjektet har vi gjennomført en markedsundersøkelse for å få bedre kunnskap om hvilke faktorer som påvirker om de vil velge elbil eller fossil bil neste gang de planlegger å kjøpe bil. Formålet med undersøkelsen er å utarbeide prognoser for bilparkens sammensetning, gitt ulike typer virkemidler. Undersøkelsen følger samme oppsett som en undersøkelse som ble gjort i Oslo vår 2018 (Norheim mfl. 2018).

Undersøkelsen inneholdt flere ulike deler:

1. Kjennetegn ved respondentene og deres rammebetingelser for bruk av bil når det gjelder biltilgang, type bil, parkeringsmuligheter, lademuligheter mv.
2. En verdsettingsundersøkelse¹ om egenskaper de prioriterer ved valget mellom elbil og fossilbil, hvor egenskapene vi så på var innkjøpsprisen, kostnadene ved å passere i bomringen, mulighetene for å kjøre i kollektivfelt, prisen på parkering, lademuligheter og rekkevidde.
3. Direkte preferansespørsmål om planer for kjøp av bil, sannsynligheten for at dette var en elbil, fordeler og ulemper ved elbiler mv.

I markedsundersøkelsen har vi fokusert på:

1. Hvor mye egenskapene ved elbiler kontra fossilbiler betyr; i første rekke rekkevidde men også andre egenskaper.
2. Hvor mye subsidiering av bruk har å si, i første rekke billigere bompenger, parkering og muligheter til å kjøre i kollektivfeltet.
3. Hvor mye subsidiering av kjøp har å si, i form av lavere nybilpris og årsavgift.

Undersøkelsen ble gjennomført som en internetbasert spørreundersøkelse hvor folk ble rekruttert postalt, i månedsskriftet september/oktober 2018. Undersøkelsen ble sendt ut til et representativt utvalg av befolkningen i alderen 18 – 75 år i Trondheimsområdet². Det ble sendt ut 15.000 rekrutteringsbrev og 2.600 personer gjennomførte undersøkelsen. Dette gir en

¹ Stated Preference-undersøkelse/Conjoint analyse med parvise valg mellom elbil og fossilbil, og hvor egenskapene varierer systematisk slik at det er mulig å avdekke hvor mye hver enkelt faktor påvirker valgene.

² Trondheim, Skaun, Melhus, Klæbu, Malvik, Stjørdal.

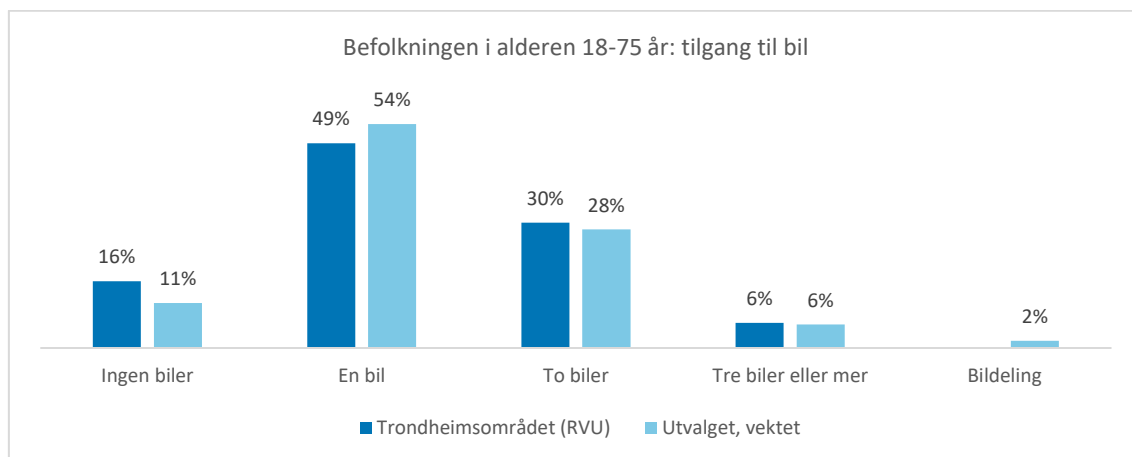
svarprosent på 18 prosent. Det er en relativt stor aldersmessig skjevhet i undersøkelsen, hvor de yngste er sterkt underrepresentert og de eldste er overrepresentert. Vi har derfor valgt å vekte for denne aldersskjevheten, og resultatene som vises dette kapitlet er dermed vektete resultater. Vedlegg 2 gir en nærmere beskrivelse av undersøkelsen når det gjelder metode, utvalg, og frafall.

2.1 Bilhold og elbilandel i utvalget

89 prosent har tilgang til minst en bil

96 prosent av utvalget har førerkort for bil, og 89 prosent har tilgang til minst en bil.

11 prosent har ikke tilgang til bil, 54 prosent har tilgang til en bil, 28 prosent har to biler og 6 prosent har mer enn to biler. Videre er det 2 prosent som er med i en delebilordning. Når vi sammenligner resultatet fra vår undersøkelse med tilsvarende resultat fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen, ser vi at vi har en liten overrepresentasjon av personer med tilgang til bil, selv når vi har vektorer for at de yngre er underrepresentert i undersøkelsen.



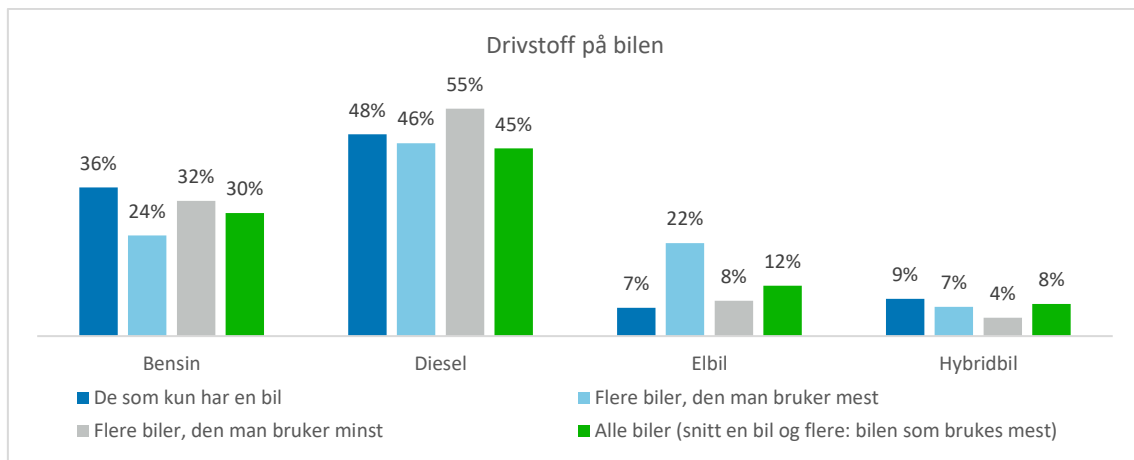
Figur 2.1: Tilgang til bil i utvalget og basert på RVU-data.

80 prosent av bilene er bensin- eller dieselbiler

Av de som har bil er dette i all hovedsak diesel- eller bensinbiler, med 80 prosent av alle biler³. I tillegg er det 20 prosent miljøbiler, fordelt på elbiler og hybridbiler (figur 2.2). Samtidig er det interessant å registrere at elbilen har en langt høyere markedsandel når det kommer til bruk blant de som har tilgang til mer enn en bil. Disse ble spurt om hvilken bil som de benyttet mest, og 22 prosent oppgir at dette er en elbil. Samtidig kjører elbilen trolig kortere enn fossilbilen slik at andelen av transportarbeidet, og dermed miljøutslipp blir noe lavere. Det har vi ikke sett på i denne undersøkelsen. Omtrent halvparten av de med tilgang til mer enn en bil, og hvor en av bilene er en elbil, ville ha beholdt elbilen dersom de bare kunne hatt en bil.

³ Denne er regnet som et vektet gjennomsnitt av drivstoff på den eneste bilen man har blant de som har kun en bil, og den bilen man bruker mest blant de som har flere biler.

Ifølge Norsk elbilforening (2018) var elbilandelen 7,7 prosent i Trondheim i juni 2018. Elbilandelen i utvalget er dermed noe høyere enn i befolkningen.

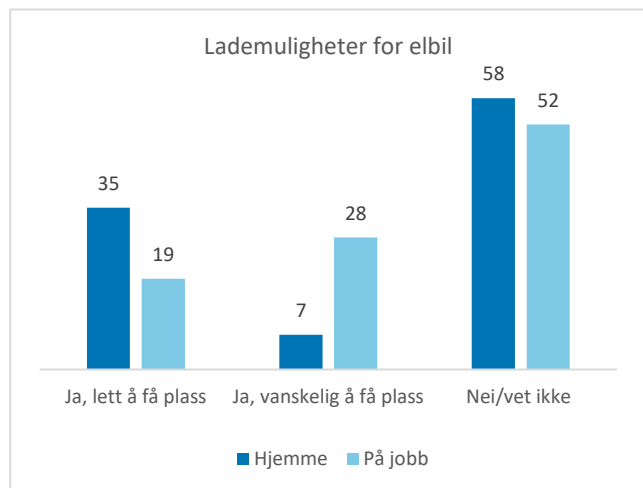


Figur 2.2: Fordeling av bilparken ut fra type drivstoff. Vektet resultat

Over halvparten har ikke lademulighet ved bolig eller arbeid

Flertallet oppgir at de har fast parkeringsplass ved boligen, enten i garasje (60 %) eller på utendørs p-plass (22 %). Videre er det 9 prosent som har tilgang på en utendørs parkeringsplass uten at denne er fast. Kun 5 prosent må parkere på gaten. Tilgang til parkering henger sammen med bosted, og det er vesentlig flere i bydel Midtbyen som må parkere på offentlig gategrunn enn i det er i øvrige områder (20 %).

35 prosent oppgir at det er lademulig for elbil hvor det er lett å få plass i nærheten av boligen, og ytterligere 7 prosent at det finnes lademuligheter, men hvor det er vanskelig å finne plass. Med andre ord er det om lag 60 prosent som ikke har lademulighet for elbil ved boligen. Det er totalt sett flere som har lademuligheter ved arbeidsplassen, men det er i større grad vanskelig å få plass. Hvor man bor og jobber har betydning for hvilke muligheter man har for å lade elbil, og det er færre som har lett tilgang til lademuligheter blant de som bor eller jobber i bydel Midtbyen.



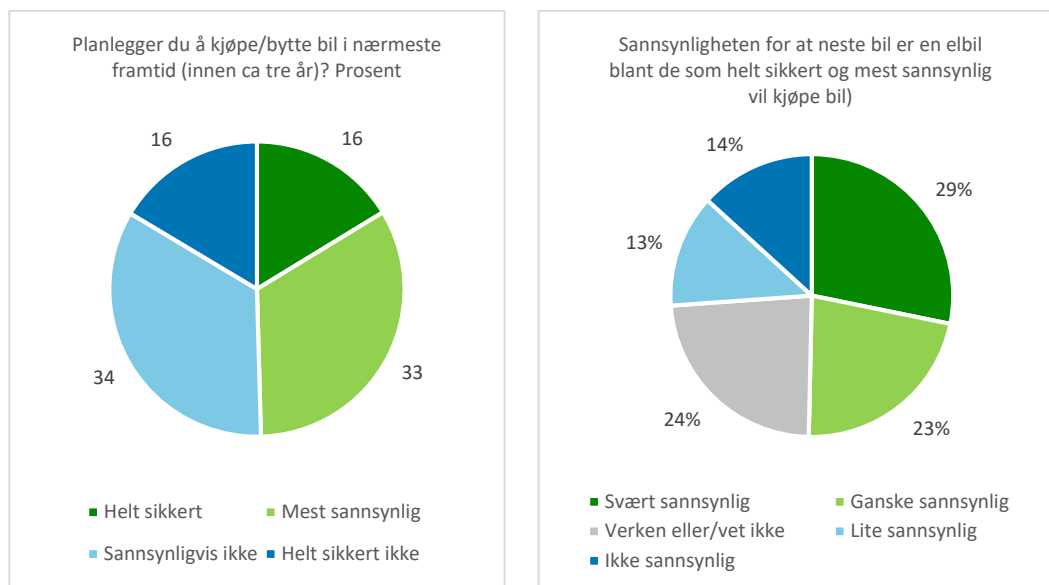
Figur 2.3: Lademuligheter for elbiler ved hjem og på jobb. Vektet resultat

Sammenligner vi svarene på lademuligheter med tilsvarende spørsmål i Osloområdet, finner vi at det totalt sett er noe flere som oppgir at de har lademuligheter hjemme i Osloområdet enn i Trondheimsområdet, men at det er færre som har lademuligheter hvor det er lett å få plass (29 %) og flere som har lademuligheter hvor det er vanskelig å få plass (20 %). Lademulighetene på jobb er relativt lik i Trondheimsområdet og i Osloområdet.

2.2 Fordeler og ulemper ved elbiler

Halvparten vil helt eller ganske sikkert kjøpe elbil neste gang de skal kjøpe bil

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at det er en relativt stor andel som planlegger å kjøpe/bytte bil de nærmeste årene (figur 2.4). Halvparten vil helt sikkert eller mest sannsynlig bytte bil i løpet av de neste tre årene. Av disse er det 29 prosent som svarer at det er svært sannsynlig at dette er en elbil, og 23 prosent at det ganske sannsynlig er en elbil.



Figur 2.4: Andel som planlegger å kjøpe/bytte bil neste 3 år og sannsynligheten for at dette er en elbil. Vektet resultat

Vi har gjort et grovt anslag på hva dette betyr for utviklingen av elbiler i Trondheimsområdet, ut fra det som oppgis i undersøkelsen⁴. Med disse forutsetningene vil elbilandelen kunne øke med 8,8 prosentpoeng de neste tre årene. Dette anslaget er lavere enn en tilsvarende beregning for Osloområdet, noe som både skyldes at det er færre som oppgir at de planlegger å kjøpe/bytte bil i Trondheimsområdet enn i Osloområdet og noe færre som oppgir at de mest sannsynlig vil kjøpe elbil.⁵

Det er samtidig en usikkerhet rundt subsidieringen av bruk, både kjøring i kollektivfeltet, gratis parkering og lavere bompenger som kan bremse interessen for elbiler. Det er derfor viktig å se nærmere på hva som er de viktigste årsakene til at folk velger å skaffe seg elbil eller ikke.

⁴ Vi har som en forenkling forutsatt at alle de som sier at de helt sikkert vil kjøpe bil gjør det, og halvparten av de som oppgir «mest sannsynlig». Videre har vi forutsatt at alle de som oppgir at det er svært sannsynlig at de kjøper elbil gjør det og en tredjedel av de som oppgir «ganske sannsynlig».

⁵ I Osloområdet er det 20 % som helt sikkert vil kjøpe/bytte bil i nærmeste framtid, og 36 % som mest sannsynlig vil gjøre dette. 32 % av de som helt eller mest sannsynlig vil kjøpe/bytte bil som svært sannsynlig vil kjøpe elbil, og 21 % som mest sannsynlig vil kjøpe elbil.

Manglende rekkevidde er den største ulempen ved elbiler i dag

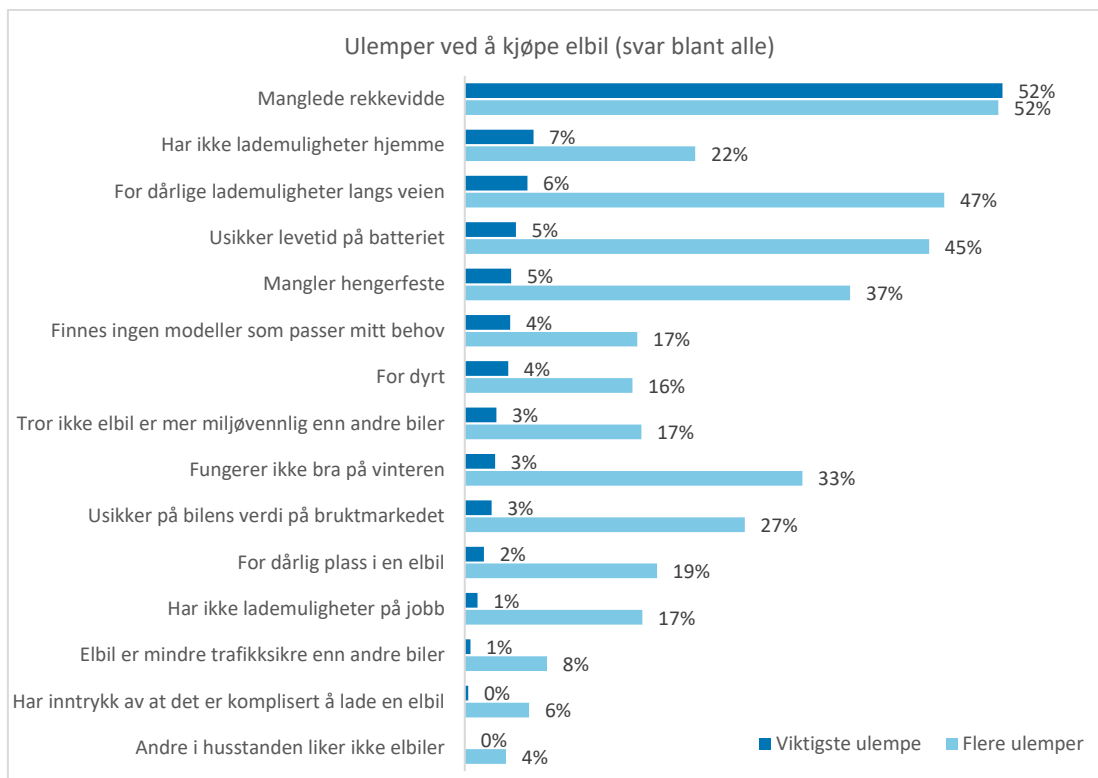
Vi spurte om hva man anser som de viktigste ulempene ved å kjøpe elbil. Man kunne krysse av for flere viktige ulemper, og den viktigste ulempen. Resultatene vises i figur 2.5 under.

Manglende rekkevidde er den viktigste ulempen ved elbiler i dag. Halvparten har krysset av for dette som en av flere viktige ulemper og halvparten mener også at dette er den viktigste ulempen ved elbiler. Videre gjelder dette både de som mest sannsynlig vil kjøpe elbil neste gang de skal kjøre bil og de som ikke vil kjøpe elbil.

De andre ulempene kan deles inn i to hovedgrupper;

- *Egenskaper knyttet til manglende lademuligheter.* Dette oppgis som viktigste ulempe ved elbiler av 15 prosent. Dette gjelder hovedsakelig manglende lademuligheter hjemme og langs veien, og i mindre grad manglende lademuligheter på jobb. Ulemper knyttet til manglende lademuligheter nevnes også som en av flere viktige ulemper av ganske mange: 47 prosent nevner manglende lademuligheter langs veien og 22 prosent nevner manglende lademuligheter hjemme. Videre oppgis manglende lademuligheter i større grad som en ulempe blant de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil sammenlignet med de som kan tenke seg å kjøpe elbil: 27 prosent i den første gruppen og 11 prosent i den siste gruppen oppgir manglende lademuligheter hjemme som en viktig ulempe ved elbiler.
- *Egenskaper ved selve bilen.* Dette oppgis som viktigste ulempe av 29 prosent. Dette gjelder i hovedsak usikkerhet knyttet til batteriets levetid og mangel på hengerfeste, som også nevnes som en av flere viktige ulemper av ganske mange. Videre er det større skepsis knyttet til egenskapene ved elbiler blant de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil sammenlignet med de som kan tenke seg å kjøpe elbil. For eksempel mener over halvparten av de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil at batteriets levetid er en viktig ulempe, mot 37 prosent av de som kan tenke seg å kjøpe elbil.

Det betyr at manglende rekkevidde er den viktigste «bremsen» knyttet til kjøp av elbil, sammen med manglende lademuligheter og andre egenskaper ved bilene. Både rekkevidden og øvrige egenskaper ved elbilene utvikles i rask fart, slik at potensialet for elbiler vil øke. Samtidig tyder resultatene på at et viktig virkemiddel for myndighetene er å legge til rette for lading, ikke minst langs veien og der folk bor.



Figur 2.5: Ulemper knyttet til kjøp og bruk av elbil. Vektet resultat.

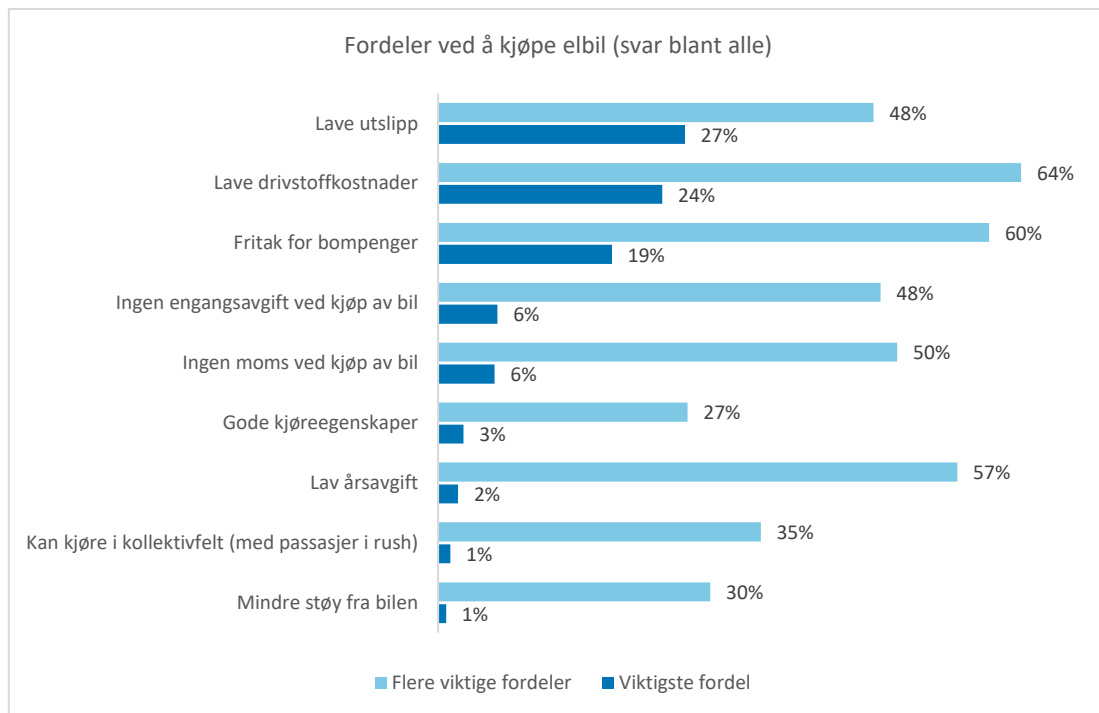
Miljøhensyn er en viktig fordel med elbiler, sammen med lave drivstoffkostnader

Vi spurte også om hva man anser som de viktigste fordelene ved å kjøpe elbil på samme måte. Resultatene vises i figur 2.6 under. Grovt sett kan man dele de ulike fordeler inn i tre hovedgrupper:

- De viktigste fordelene ved elbilen er *egenskaper ved selve bilen*: lave utslipp ved bilkjøring oppgis som den viktigste fordel av 27 prosent. Videre er det 24 prosent som nevner lave drivstoffkostnader. Slike egenskaper nevnes i større grad av de som mest sannsynlig vil kjøpe elbil i nærmeste framtid sammenlignet med de som ikke planlegger å kjøpe elbil: For eksempel nevner 33 prosent i den første gruppen og 22 prosent i den andre gruppen lave utslipp som den viktigste fordel ved elbilen.
- Subsidier knyttet til *bruk av elbil* nevnes også som viktige fordeler ved elbilen. Dette gjelder hovedsakelig fritak for bompenger, som nevnes som den viktigste fordel av 19 prosent og som en av flere viktige fordeler av 60 prosent.
- Subsidier knyttet til det å *kjøpe og eie elbil* nevnes i mindre grad som de viktigste fordelene ved elbil. 6 prosent nevner fritak hhv. fritak fra engangsavgiften og momsfratak som den viktigste fordel. Dette nevnes likevel som en av flere fordeler av om lag halvparten.

Vi finner også at de som kan tenke seg å kjøpe elbil i større grad anser flere av fordelene som viktige sammenlignet med de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil. For eksempel er det 57

prosent i den første gruppen og 40 prosent i den andre gruppen som mener lave utslipp er en viktig fordel, og 55 prosent vs. 43 prosent som mener momsfristak er en viktig fordel.

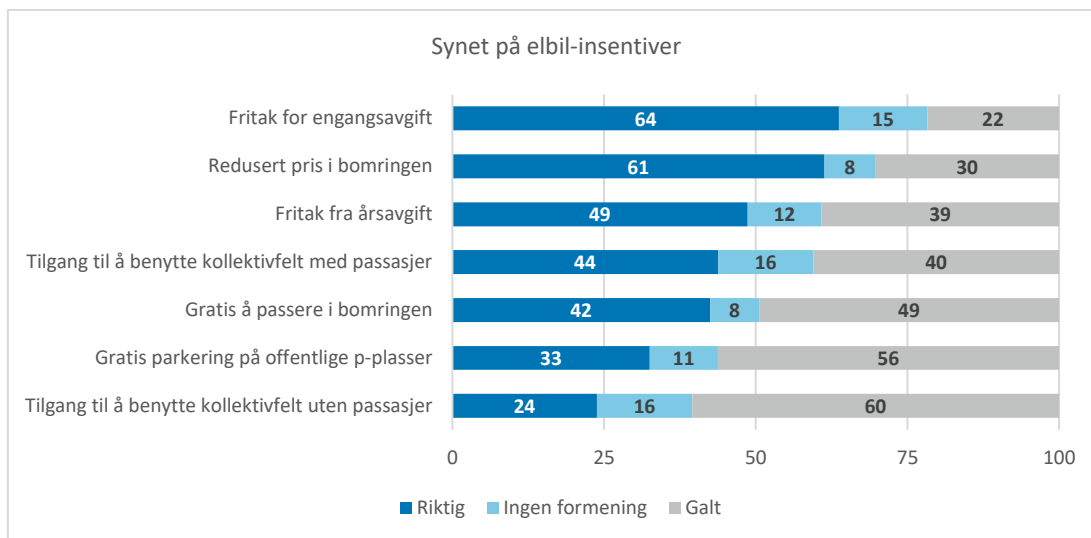


Figur 2.6: Fordeler knyttet til kjøp og bruk av elbil. Vektet resultat

Flertallet er imot at elbiler får parkere gratis på offentlig p-plass

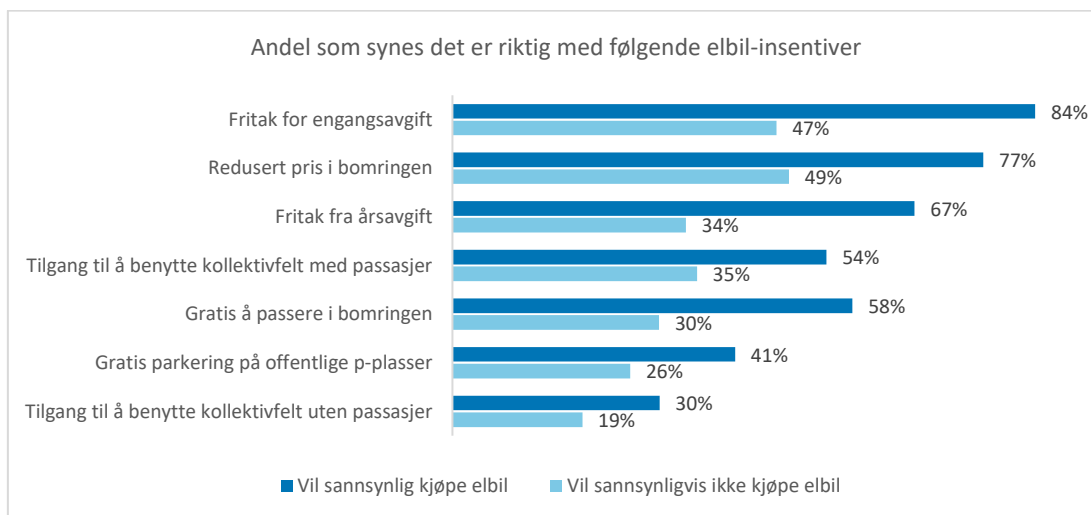
Uavhengig av hva man mener er elbilens fordeler og ulemper, kan man mene at det er riktig eller galt med ulike insentiver til å kjøpe og benytte elbil. Figur 2.7 viser hva befolkningen i Trondheimsområdet mener om ulike elbil-insentiver.

- Over 60 prosent av de som har svart på undersøkelsen mener det er riktig at elbilene får fritak for engangsavgiften (64 %) og nesten halvparten mener det er riktig at de får fritak fra årsavgiften (49 %).
- Rundt 60 prosent mener det er riktig med redusert pris i bomringen (61 %), mens en god del færre (49 %) mener det er riktig at elbilene får passere gratis gjennom bomringen.
- Det er også flere som mener det er riktig at elbilene får tilgang til å benytte kollektivfelt med passasjer (44 %) enn uten passasjer (24 %).
- I 2017 ble det slutt på at elbiler kan parkere gratis i Trondheim sentrum. Flertallet av befolkningen i Trondheimsområdet ser ut til å mene at dette er en riktig avgjørelse: 56 prosent av de som har svart på undersøkelsen mener det er galt at elbiler får tilgang til gratis parkering på offentlig p-plass, mens 33 prosent mener det er riktig.



Figur 2.7: Syntet på ulike elbil-insentiver. Vektet resultat.

Vi finner også at de som kan tenke seg å kjøpe elbil i vesentlig større grad anser flere av insentivene som riktige sammenlignet med de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil. For eksempel er det hele 84 prosent i den første gruppen og 47 prosent i den andre gruppen som mener det er riktig med fritak for engangsavgiften, og 77 prosent vs. 49 prosent som mener det er riktig med redusert pris i bomringen. Samtidig er flertallet i begge gruppene imot at elbiler får parkere gratis på offentlig p-plass, og at de har tilgang til å benytte kollektivfelt uten passasjer.



Figur 2.8: Andel som synes det er riktig med følgende elbil-insentiver, etter sannsynligheten for i ville kjøpe elbil i nærmeste framtid. Vektet resultat

2.3 Potensialet for økt elbilandel

I dette prosjektet skal vi se på ulike former for miljødifferensierte avgifter for kjøp og bruk av bil. Da er det viktig å avdekke hvor mye ulike nivåer på rabattene for elbil slår ut på elbilsalget.

For å kunne avdekke hvilke faktorer som er viktigst er det nødvendig å gjennomføre en verdsetningsanalyse hvor nivået på de ulike subsidiene er med i vurderingen.

I undersøkelsen ble man bedt om å oppgi om man ville ha kjøpt elbil eller fossilbil dersom man skulle ha kjøpt ny bil i nærmeste framtid, gitt ulike egenskaper ved de bilene; innkjøpspris, kostnad for å passere bomringen og for å parkere, om man kan kjøre i kollektivfelt eller ikke og bilens rekkevidde (se vedlegg 2 for en nærmere beskrivelse av undersøkelsesopplegg). I analysene skilte vi mellom små, mellomstore og store elbiler, og for de største elbilene hadde prisen lite å si for valg av bil. Dette er interessant i den forstand at det er Tesla-bilistene som får de største subsidiene. For de største bilene kan det også bety at det er en lite homogen gruppe bilister som kjører disse bilene, fra de som «vanligvis» kjøper så store biler til de som kan ta seg råd til det når rabattene er så store. I de følgende analysene har vi derfor konsentrert oss om valgene rundt små og mellomstore biler. Dette er også den største andelen av elbilmarkedet.

Våre analyser viser at det er rekkevidden som er den klart viktigste faktoren for valget om å kjøpe elbil. Ved en faktisk rekkevidde på 20 mil, og uten at elbilen subsidieres eller har andre fordeler, viser analysen at 22 prosent ville ha valgt å kjøpe elbil framfor fossilbil (figur 2.9). Dette kan tolkes som den langsiktige markedsandelen uten ekstra subsidier. Dette er en høyere andel enn det en finner i andre land som ikke har de samme insentivene som i Norge. Dette skyldes blant annet at det ikke er det samme å fjerne insentivene som å aldri ha hatt dem i utgangspunktet. De økonomiske insentivene i Norge har bidratt til å introdusere den nye teknologien til et stort publikum, hvor en del vil ha oppdaget andre fordeler knyttet til bruk av elbil enn de økonomiske insentivene. I tillegg har den store interessen for elbiler gjort at vi har en relativt velutbygd ladeinfrastruktur i forhold til andre europeiske land, samt tilgang på rimeligere strøm som bidrar til de lave driftsutgiftene. Dette er faktorer som er med på å forklare den relativt høye elbilandelen til tross for at insentivene fjernes. Samtidig er det foreløpig gjort få undersøkelser av konsekvensene knyttet til å fjerne insentivene for elbiler, og det er derfor begrensede muligheter til å kvalitetssikre resultatene fra undersøkelsen. Den sammenlignbare undersøkelsen som ble gjort i Oslo vår 2018 (Norheim mfl. 2018) tyder imidlertid på robuste resultater.

I tillegg er det en del andre rammebetingelser og insentiver som påvirker dagens elbilandel. Innkjøpsprisen for en elbil er vesentlig lavere enn for en tilsvarende bensin- eller dieselbil, på grunn av fritak fra engangsavgift og moms. Det at en elbil i snitt koster ca 100.000 mindre enn en tilsvarende bensinbil kan forklare 4 prosentpoeng av andelen som kjøper elbil i dag. Videre kan fritak fra trafikkforsikringsavgiften (tidligere årsavgiften) forklare 3 prosentpoeng av andelen som kjøper elbil i dag. Med andre ord kan man forvente en nedgang av elbilens andel av nybilsalget i 3 prosentpoeng dersom fritaket for trafikkforsikringsavgiften forsvant. Videre forklarer egenskaper knyttet til bruk av elbilen, det å kunne få kjøre i kollektivfelt og 17 kroner

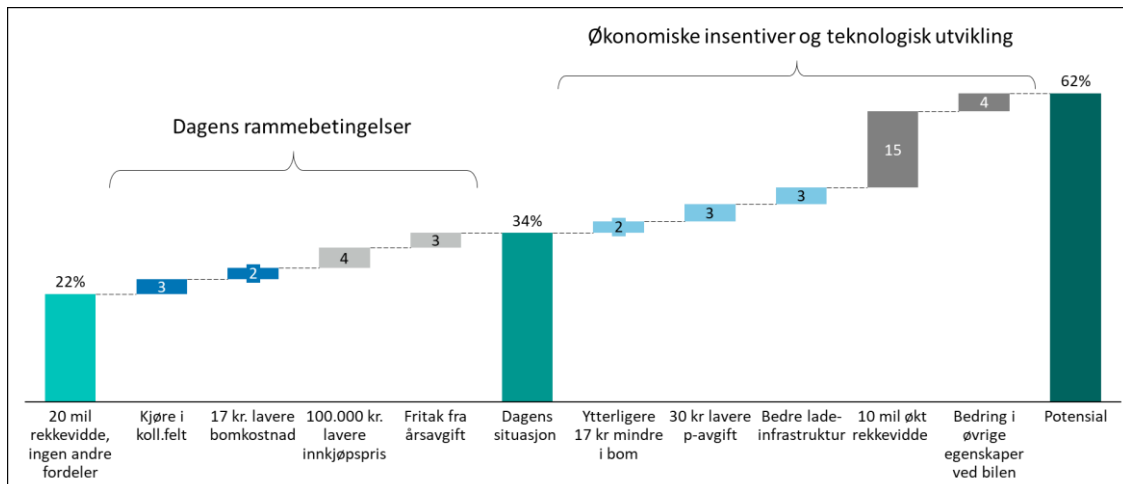
lavere bomkostnad, i snitt- hhv 3 og 2 prosent. Dagens rammebetingelser og en rekkevidde på 20 mil forklarer dagens elbilandel av nybilsalget som er på rundt 34 prosent⁶.

Vi har også laget en prognose for elbilandelen av nybilsalget basert på en ytterligere forbedring både av insentiver knyttet til bruk av bilen, og en teknologisk forbedring av selve elbilen.

- Rekkevidden er den klart viktigste faktoren som påvirker andelen som vil kjøpe elbil. Å øke den reelle rekkevidden fra 20 til 30 øker sannsynligheten for å kjøpe elbil med 15 prosentpoeng.
- En ytterligere miljødifferensiering av bompengetakstene med 17 kroner, øker andelen som vil kjøpe elbil med 2 prosentpoeng utover de 2 prosentpoengene som dagens differanse betyr.
- I dag betaler elbiler og øvrige biler samme p-avgift på offentlig parkeringsplass i Trondheim. En miljødifferensiering av p-plasser, hvor elbiler betaler 30 kroner mindre per gang enn øvrige biler, øker andelen som vil kjøpe elbil med 3 prosentpoeng, altså noe mindre enn tilsvarende prisdifferanse for passering av bomringen.
- Det å ha gode lademulighet ved boligen og langs veien øker sannsynligheten for å velge å kjøpe elbil. I dag er det 35 prosent som oppgir at det er lademuligheter for elbil ved boligen og at det er lett å få plass. Videre er det 47 prosent som oppgir at en stor ulempe ved elbilen er dårlig ladeinfrastruktur langs veien. Potensialet for å øke elbilsalget er dermed avhengig av hvilke lademuligheter man har hjemme og langs veien, og en utbygging av lademuligheter bidrar til å øke andelen elbiler. En situasjon hvor 80 % har lademuligheter hjemme og kun 20 % opplever dårlig lademulighet langs veien kan øke elbilandelen av nybilsalget med 3 prosentpoeng. Gode lademuligheter betyr altså like mye som en miljødifferensiering av pris for å parkere på offentlige p-plasser.
- Videre er det flere som nevner ulike egenskaper ved elbilen som en ulempe i dag, blant annet dårlig batterikapasitet (47%), manglende hengerfeste (37%) og at den ikke fungerer bra om vinteren (33%). Dersom det kommer nye og bedre elbilmodeller hvor mange av disse egenskapene er forbedret, kan elbilandelen av nybilsalget øke med ytterligere 4 prosentpoeng.

I en tenkt situasjon hvor elbilene får ytterligere 17 kroner i bomrabatt, og 30 kroner lavere p-avgift viser figuren under at vi kan forvente 5 prosentpoeng høyere elbilandel. Til sammenligning vil 10 mil økt rekkevidde bidra med 15 prosentpoeng.

⁶ OVF-tall for tredje kvartal 2018. Dette var de nyeste dataene vi hadde tilgang til på det tidspunktet hvor analysen ble gjort.



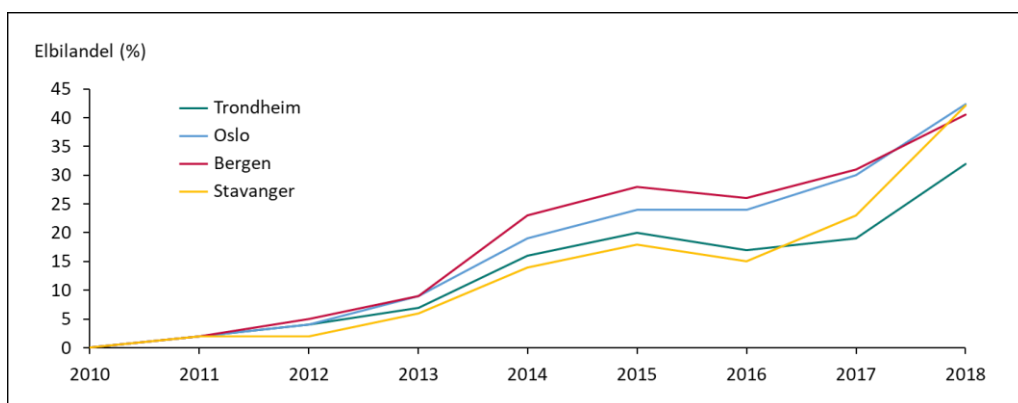
Figur 2.9: Sannsynligheten for å velge å kjøpe elbil framfor fossil-bil, hvor mye forklarer de ulike rammebetingelsene for elbiler sammenliknet med fossilbil. Prosentpoeng.

2.4 Hvorfor har Trondheim relativt lavere elbilandel enn andre sammenlignbare byer?

Trondheim har den laveste elbilandelen av de fire største byene i Norge (figur 2.10). Det kan være flere grunner til dette, både når det gjelder forskjeller i bruk av bil og ulike støtteordninger i de ulike byene.

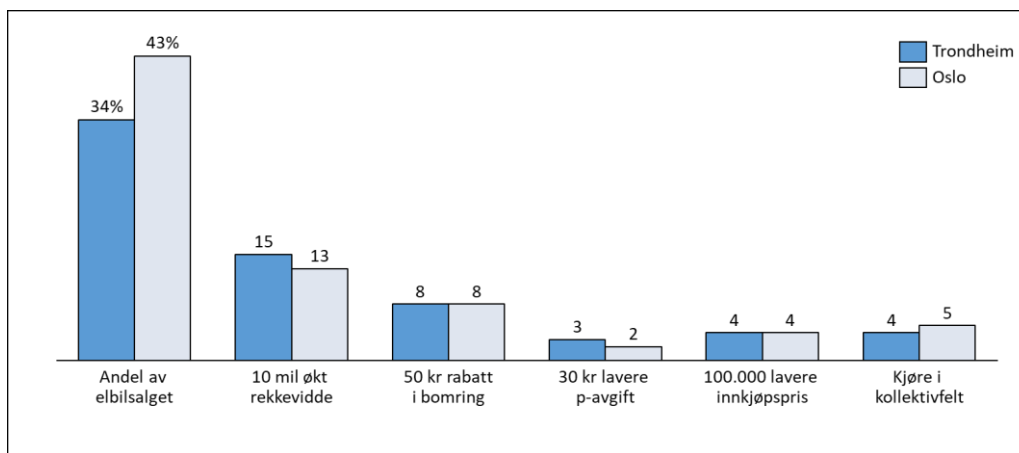
I et tidligere prosjekt gjennomført for Klimaetaten i Oslo ble det gjennomført en lignende markedsundersøkelse om valg av elbil. Oslo, og de andre større byene, har en større elbilandel enn Trondheim og det er derfor interessant å undersøke om resultatene fra de to undersøkelsene kan forklare noe av denne forskjellen.

Figuren under viser elbilens andel av nybilsalget i de fire største byene, hvor vi ser at Trondheim er omtrent 10 prosentpoeng bak de andre byene.



Figur 2.10: Elbilandel av nybilsalget, fire største norske byer. Kilde: OFV-tall mottatt fra Trondheim kommune.

Under oppsummerer vi effektene fra undersøkelsene i Oslo og Trondheim. Resultatene viser at de ulike faktorene sin betydning for kjøp av elbil er relativt lik i de to byene. Likevel er det noen forskjeller. Økning i rekkevidde har større betydning i Trondheim enn i Oslo. Dette kan henge sammen med varierende behov knyttet til reiselengde i de to byene. Videre ser vi at kjøring i kollektivfeltet betyr mer i Oslo, noe som kan henge sammen med større køproblemer og større andel kollektivfelt. En rabatt på 50 kroner i bomringen har like stor betydning i de to byene, mens rabattert parkering har større betydning i Trondheim. Dette kan skyldes at det generelt er vanskeligere å få parkeringsplass i Oslo enn i Trondheim. Lavere innkjøpspris har like mye å si i de to byene.



Figur 2.11. Oppsummerte resultater fra undersøkelsen i Oslo og Trondheim. Prosentpoeng endring i elbilens andel av nybilsalget gitt endrede rammebetingelser.

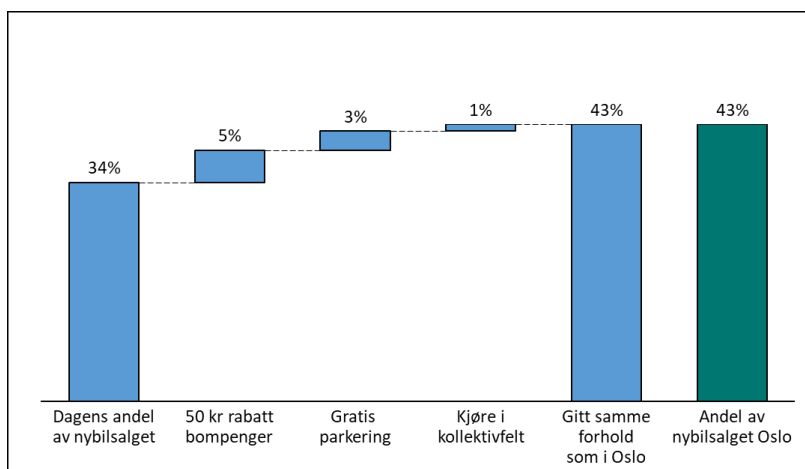
På det tidspunktet hvor undersøkelsen ble gjennomført⁷ var elbilens andel av nybilsalget 34 prosent i Trondheim og 43 prosent i Oslo, det vil si at det er en forskjell på 9 prosentpoeng. Det er flere forhold som kan være med på å forklare denne forskjellen.

Selv om elbilandelen påvirkes likt av en gitt rabatt i bomtakster vil det relativt mye høyere avgiftsnivået i Oslo føre til økt elbilandel sammenlignet med Trondheim. Hvis også Trondheim hadde hatt 50 kroner i bomtakst, slik at rabatten for elbiler ble tilsvarende, ville elbilandelen øke med 5 prosentpoeng prosent sammenlignet med i dag.

Videre er det fortsatt gratis parkering i Oslo, mens denne fordelen er fjernet i Trondheim. I tillegg viser undersøkelsen av rabattert parkering har mer å si i Trondheim enn i Oslo. Dersom det var 30 kroner rabatt for parkering i Trondheim kunne en forvente omtrent 3 prosentpoeng høyere elbilandel. Videre så vi at kjøring i kollektivfelt har større betydning i Oslo enn i Trondheim, noe som trolig er en kombinasjon av større køproblemer og lenger strekninger med kollektivfelt inn mot sentrum. Dersom de samme forholdene hadde vært i Trondheim kunne en forventet 1 prosentpoeng høyere elbilandel. Til sammen finner vi at forholdene rundt bompenger, parkering og kjøring i kollektivfelt i Oslo forklarer hele forskjellen i

⁷ OFV-tall for 3. kvartal 2018.

elbilandelen i disse to byene. Det gir en god test på at undersøkelsen har fanget opp effekten av egenskaper ved elbilen som også observeres i faktisk salg.



Figur 2.12. Illustrasjon av faktorer som kan forklare forskjellen i elbilens andel av nybilsalget i Oslo og Trondheim.

2.5 Generelle synspunkter om transport og miljø

I tillegg til spørsmål spesifikt rettet mot elbiler, inneholdt undersøkelsen også noen spørsmål rettet mot ulike prinsipper for innkreving av penger for transport og om transport og miljø mer generelt.

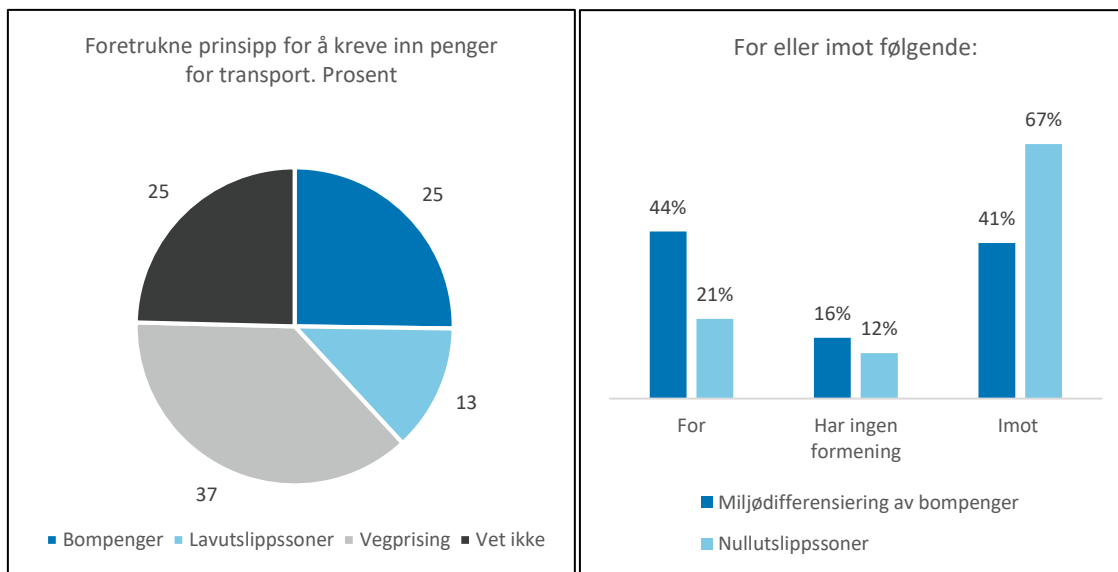
Veipricing er det foretrukne prinsippet for innkreving av penger for transport

Det er flere måter å kreve inn penger for transport på, og vi spurte om hvilke av de følgende prinsippene for innkreving man mente var best:

- *Bompenger*; dvs. at man betaler når man passerer et bomsnitt, uavhengig av hvor langt man kjører.
- *Lavutslippssone*; hvor bensin- og diesalbiler må betale for tillatelse til å kjøre i et bestemt geografisk område (per år, måned, eller dag).
- *Veipricing*; hvor man betaler etter hvor langt man kjører innad i kommunen.

37 prosent oppgir at de foretrekker veipricing som prinsipp for å kreve inn penger for transport, mens 25 prosent foretrekker bompenger. Kun 13 prosent foretrekker lavutslippssoner. Samtidig er det hele 25 prosent som sier at de ikke vet.

Videre spurte vi om man var for eller imot hhv. en miljødifferensiering av bompenger, og nullutslippssoner hvor kun nullutslippsbiler har tilgang. Resultatene viser at det er noe flere som er for en miljødifferensiering av bompenger enn imot (44% vs 41%), og at de flertallet er imot nullutslippssoner (67 %).



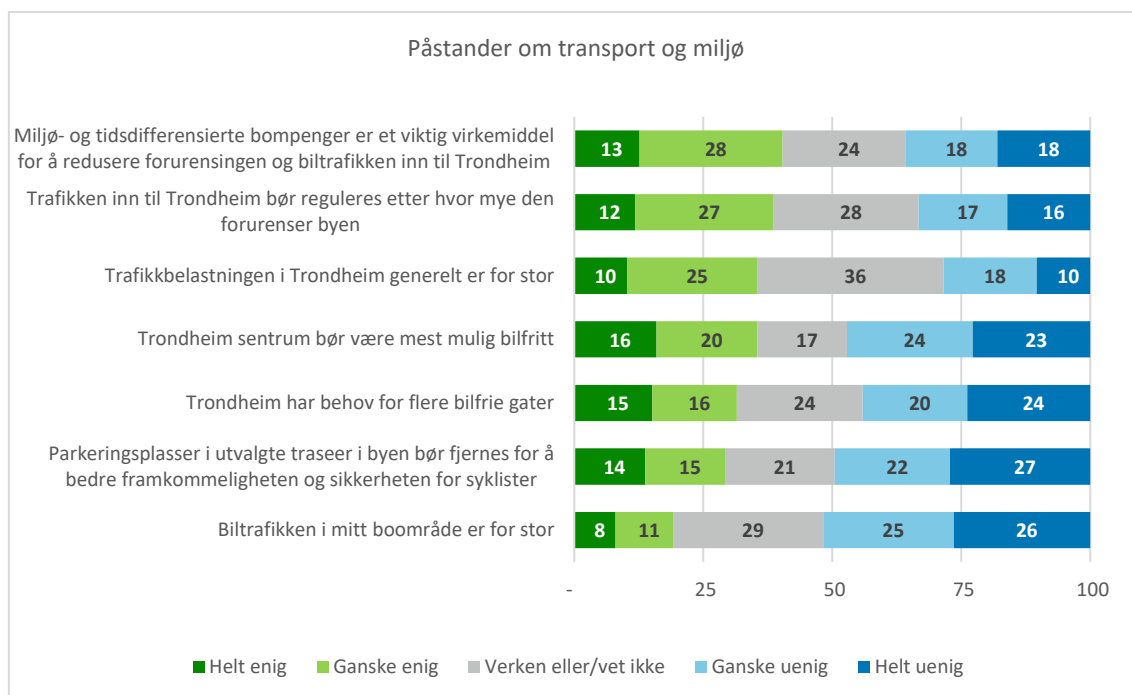
Figur 2.13: Foretrukne prinsipper for å kreve inn penger for transport. Vektet

Figur 2.14: Er du for eller imot følgende ordning. Vektet.

Påstander om transport og miljø

Vi ba også respondentene om å ta stilling til en rekke påstander om transport og miljø, basert på et utvalg av påstander som ble stilt i Trondheim kommunes egen klimaundersøkelse fra 2017. Svarfordelingen vises i figur 2.15.

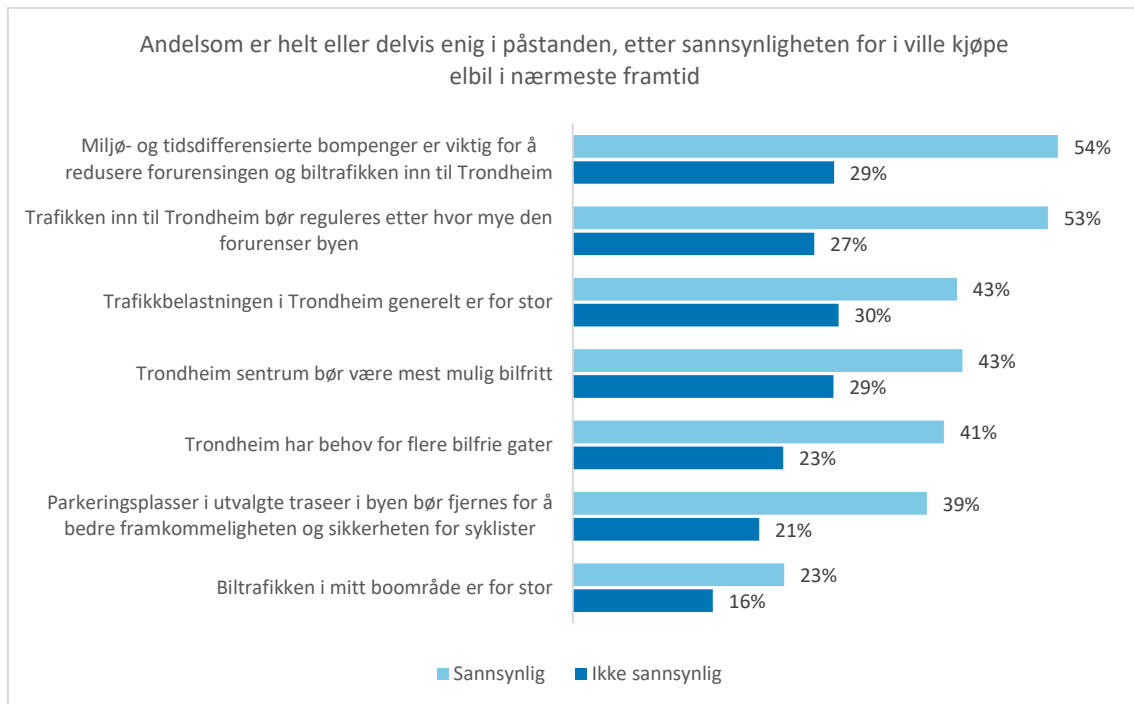
- 41 prosent er enige i at miljø- og tidsdifferensierte bompenger er et viktig virkemiddel for å redusere forurensningen og biltrafikken inn til Trondheim, hvor de fleste er ganske enige i påstanden (28%). Videre er det ¼ som stiller seg nøytrale til påstanden (24%).
- 38 prosent er enige i påstanden om at trafikken inn til Trondheim bør reguleres etter hvor mye den forurenser. Samtidig er det en stor andel (28%) som stiller seg nøytrale til påstanden.
- Over 1/3 av de som har svart på undersøkelsen har ingen formening om trafikkbelastningen i Trondheim generelt er for stor: 36 prosent stiller seg nøytrale til denne påstanden. Videre er det noe flere som er positive enn som er negative til påstanden: 34 prosent er helt eller ganske enig mens 28 prosent er helt eller ganske uenig. Her skiller vårt utvalg seg ut fra utvalget i Trondheim kommunes egen klimaundersøkelse, hvor hele 48 prosent er helt eller delvis enig i den samme påstanden.
- Det er færrest som er enig i påstanden om at biltrafikken i sitt boområde er for stor: 19 prosent er helt eller enig i påstanden, og 51 prosent er helt eller uenig. Dette er også påstanden færrest er enig med i Trondheim kommunes egen Klimaundersøkelse, men der er det vesentlig flere som er helt uenig i påstanden (38 %).



Figur 2.15: Svarfordeling på ulike påstander om transport og miljø. Svar blant alle. Vektet resultat.

De som sannsynligvis vil kjøpe elbil i nærmeste framtid er i større grad enige i de ulike påstandene enn de som mest sannsynlig ikke vil kjøpe elbil, og forskjellene er relativt stor (jf. figur 2.16). For eksempel:

- 54 prosent av de som kan tenke seg å kjøpe elbil er enig i påstanden om at miljø- og tidsdifferensierte bompenger er viktig for å redusere forurensningen og biltrafikken inn til Trondheim, mot 29 prosent av de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil.
- 41 prosent av de som kan tenke seg å kjøpe elbil er enig i påstanden om at Trondheim har behov for flere bilfrie gater, mot 23 prosent av de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil.
- 39 prosent av de som kan tenke seg å kjøpe elbil er enig i påstanden om at parkeringsplasser i utvalgte gater og traseer i byen bør fjernes for å bedre framkommeligheten og sikkerheten for syklistene, mot 21 prosent av de som ikke kan tenke seg å kjøpe elbil.



Figur 2.16: Prosentandel som er helt eller enig i ulike påstander om transport og miljø, etter sannsynligheten for i ville kjøpe elbil i nærmeste framtid. Vektet resultat.

3 Referansesituasjon

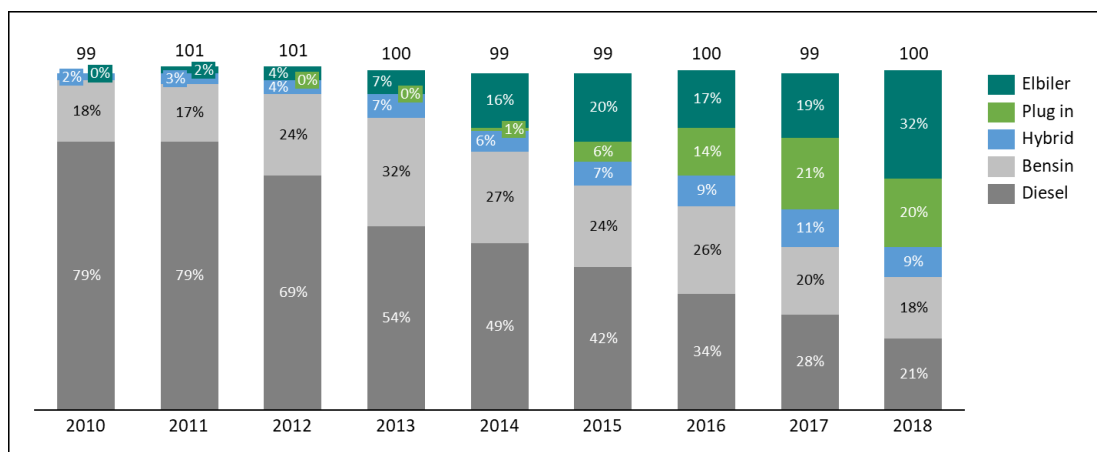
I dette kapittelet etableres en referansesituasjon for reiser, utslipp og inntekter som tiltakene sammenlignes mot. I tillegg ser vi på målsetningene som er satt for utvikling i reiser og utslipp frem mot 2030.

3.1 Forutsetninger om bilpark, reiser, og kostnader

En kan forvente økende elbilandel fremover

Ifølge Norsk elbilforening (2018) var elbilandelen 7,7 prosent i Trondheim i juni 2018. Omegnskommunene beregnes basert på statistikk over registrerte kjøretøy i 2017⁸, og veksten i Trondheim fra 2017 til juni 2018. Dette gir en samlet elbilandel i analyseområdet på 8 prosent.

Elbilandelen er i stadig utvikling, og tall fra OFV viser en sterk vekst i elbilens andel av nybilsalget. I 2018 var elbilandelen 32 prosent av nybilsalget i Trondheim i 2018, og andelen er stadig økende. Statistikken viser at elbilandelen har hatt en betydelig vekst siden 2010 (figur 3.1). Den sterke veksten henger sammen med både utvikling av elbilens egenskaper og statlige subsidier ved kjøp og bruk av elbil.



Figur 3.1: Nybilsalget fordelt på drivstoff. Kilde: OFV-tall mottatt fra Trondheim kommune.

Tiltakene i dette prosjektet skal beregnes basert på en 2030-referanse for å vise hvordan tiltakene bidrar til mål om reise- og klimagassutvikling. Elbilandelen i 2030 er en usikker størrelse, som avhenger av elbilens andel av nybilsalget og innfasingstakten. Andelen av

⁸ Tabell 07849: Registrerte kjøretøy, etter kjøringens art og drivstofftype (K) 2008 – 2017. Valgt personbiler og drivstofftypene bensin, diesel og el.

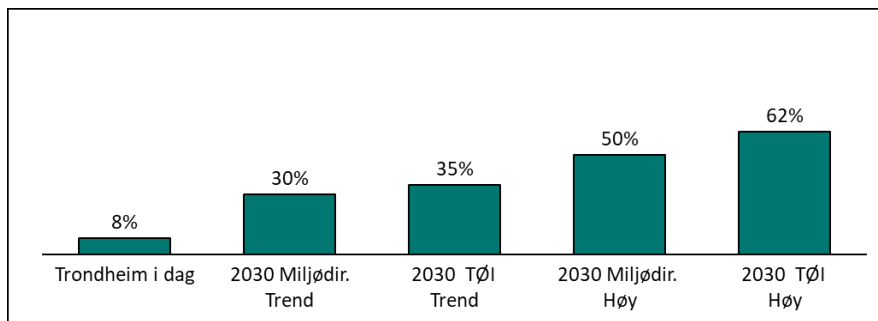
nybilsalget vil igjen avhenge av utviklingen av elbilens egenskaper, som rekkevidde, størrelse og antall tilgjengelige modeller.

Fristrøm og Østli (2016) har beregnet to scenarier for elbilens andel av bilparken i 2030. Trendbanen forlenger utviklingen med hensyn til tilgang og avgang av kjøretøy fra perioden 2010-2015. Dette gir en elbilandel på 35 prosent i 2030. I tillegg har de beregnet et scenario som er i tråd med målene i transportetatens forslag til klimastrategi. Målet innebærer at det kun skal omsettes utslippsfrie personbiler fra 2025. I dette scenariet er elbilens andel av bilparken 62 prosent i 2030. Miljødirektoratet har også anslått ulike scenarier for elbilens utvikling. Gitt ulike forutsetninger om innfasing og nybilsalg ender de opp med en elbilandel på mellom 30 og 50 prosent i 2030 (Miljødirektoratet, 2016)

Selv i de mest offensive scenariene oppnår en «kun» en elbilandel på 50-60 prosent i 2030, noe som illustrerer tregheten i utskiftning av bilparken. Miljødirektoratet anslår en levetid på gjennomsnittlig 18 år. TØI nevner også en 15-20 års periode på utskiftning av bilparken.

I dette prosjektet benytter vi en trendnivå på 35 prosent elbilandel i 2030. Fra dagens nivå på 8 prosent innebærer dette 13 prosent årlig vekst. Referansebanen legger til grunn fortsatt trendutvikling og at dagens rammebetingelser for elbil opprettholdes. I tiltaksberegningene viser vi effekten av å endre de økonomiske rammebetingelsene.

I tillegg til trendbanen som legger til grunn en elbilandel på 35 prosent i 2030 viser vi også effekten i et mer offensivt scenario med 60 prosent elbilandel i 2030 (kapittel 6).



Figur 3.2: Dagens elbilandel i Trondheim og ulike anslag på elbilandel i 2030.

Dagens reiser fremskrives til 2030

I analysene har vi avgrenset modellområdet til Trondheim kommune og de viktigste innpendlingskommunene; Skaun, Melhus, Klæbu, Malvik og Stjørdal. Omegnskommunene er de samme som er inkludert i markedsundersøkelsen. Vi ser kun på interne reiser i dette analyseområdet når vi analyserer effekten av tiltakene (se vedlegg 3 for sonekart).

I referansekjøringen for 2016 er det beregnet 577.000 daglige reiser i analyseområdet. Bilandelen er 55 prosent, mens kollektivandelen er 12 prosent. Sykkler og gange utgjør henholdsvis 7 og 19 prosent av totalt antall reiser.

Reisene i 2030 vil avhenge av en rekke forhold, blant annet befolkningsvekst og endring i elbilandelen. Kommunene som er en del av analyseområdet i dette prosjektet forventes å øke

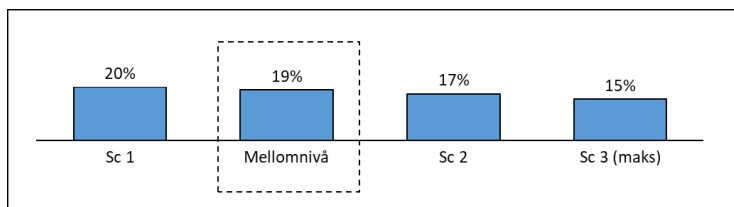
med 15 prosent frem til 2030 (SSB tabell 10213). Dersom en antar at totalt reiseomfang øker med befolkningsveksten, og at veksten følger dagens transportmiddelfordeling, tilsier dette at daglige bilreiser øker med 15 prosent.

I tillegg til effekten knyttet til befolkningsveksten vil økende elbilandel gi lavere gjennomsnittlige reisekostnader enn i dag, som gir økt reiseomfang. Gitt en elbilandel på 35 prosent vil de gjennomsnittlige reisekostnadene reduseres med omtrent 9 prosent, noe som gir rundt 5 prosent økning i reisene. Hele denne økningen er elbilreiser, men det er usikkert hvor de nye elbilreisene kommer fra. Et alternativ er at elbilreisene vokser på bekostning av kollektivtransport, sykkel og gange. Men det går også an å se for seg en situasjon hvor en del av de nye elbilreisene er tidligere fossilbilreiser. Dette gjelder spesielt i husholdninger som har tilgang til to biler (en elbil og en fossilbil). I tillegg kan vi se for oss en situasjon hvor alle de nye elbilreisene tidligere var fossilbilreiser. Men dette er et scenario som vil kreve målrettet og kraftig virkemiddelbruk, og er derfor ikke relevant for trendbanen.

1. Elbilreisene kommer fra kollektivtransport, sykkel og gange i henhold til dagens markedsandeler.
2. Elbilreisene kommer fra fossilbil, kollektivtransport, sykkel og gange i henhold til dagens markedsandeler.
3. Elbilreisene kommer kun fra fossilbil.

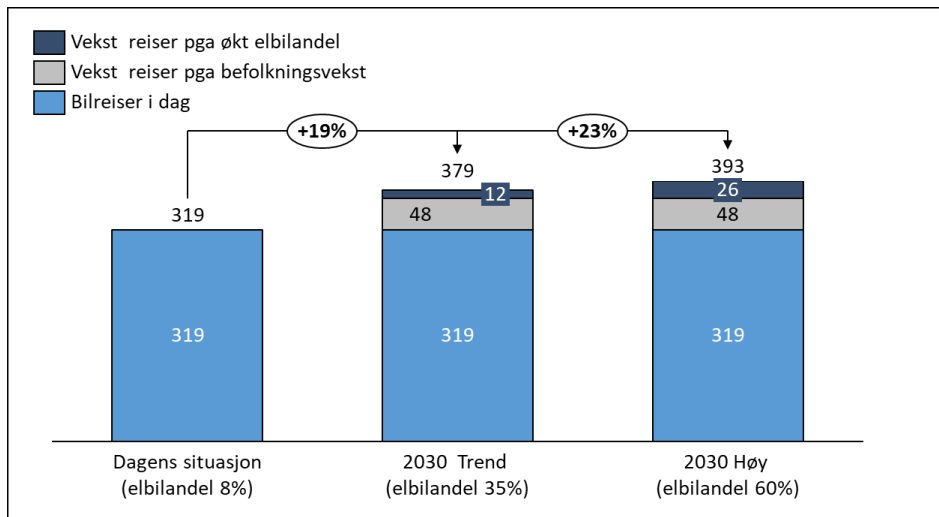
Scenario 3 vil kreve målrettet og kraftig virkemiddelbruk, og er derfor ikke relevant for trendbanen. Siden vi foreløpig ha lite grunnlag for å si noe om hvilket av scenario 1 og 2 som er mest sannsynlig velger vi å gå videre med et mellomnivå som trendbane.

Effektene per scenario er oppsummert i figuren under:



Figur 3.3: Illustrasjon av økning i bilreiser knyttet til ulike scenarier for hvor veksten i elbilreiser kommer fra. Bruker mellomnivået i videre analyser.

Oppsummert får vi en trendbane som i figuren under, hvor befolkningsveksten står for i omtrent 30.000 flere daglige bilreiser, mens økt elbilandel bidrar med 8.000 flere bilreiser. Dersom elbilandelen er 60 prosent øker reisene med totalt 15 prosent fra 2016 til 2030 – det vil si 8.000 flere daglige bilreiser enn i trendscenariet.

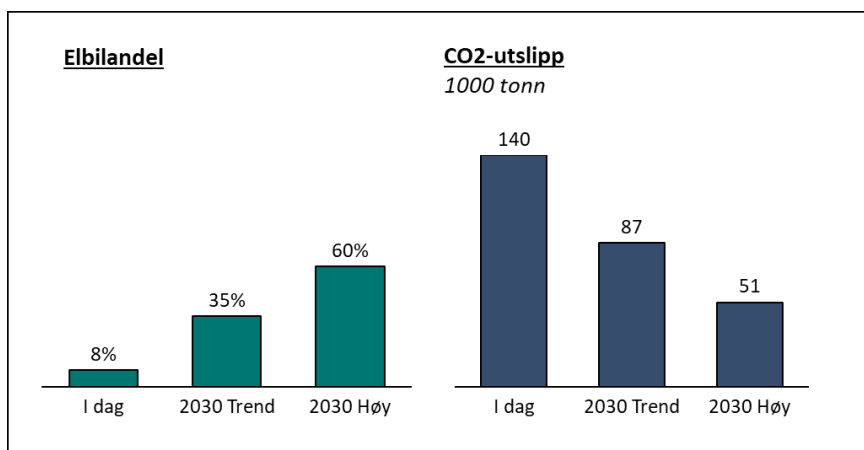


Figur 3.4: Antall daglige bilreiser i dag og i 2030 gitt ulike forutsetninger om elbilandel.

Beregnet utslipp fra biltrafikken

For å beregne utslipp knyttet til utkjørte km benytter vi data fra SSBs rapport «Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren» fra 2015. I beregningene regner vi med at hybridbilene har 40 prosent lavere drivstofforbruk enn tilsvarende fossilbiler og at fossilbilene får 0,25 prosent lavere utslipp per år på grunn av mer effektive motorer (Fridstrøm og Østli, 2016). Hybridandelen er satt til 35 prosent i trendscenariet, i tråd trendbanen i Fridstrøm og Østli (2016). I dagens situasjon ligger det til grunn en hybridandel på 6 prosent, basert på statistikk om dagens kjøretøypark fra SSB.

Oppsummert finner vi at utslipp av karbondioksid knyttet til bilreisene utgjør omtrent 140.000 tonn årlig i dagens situasjon innenfor modellområdet. Gitt en trendbasert vekst i reiser med en elbilandel på 35 prosent i 2030 reduseres utslippene til omtrent 87.000 tonn i 2030-referansen. Dersom elbilen tar en raskere andel av nybilsalget slik at elbilandelen er 60 prosent i 2030, kan utslippene reduseres til 51.000 tonn CO₂.



Figur 3.5: Elbilandel og utslipp i dag og i 2030 gitt to ulike scenarier for elbilutviklingen. Tall for hele modellområdet.

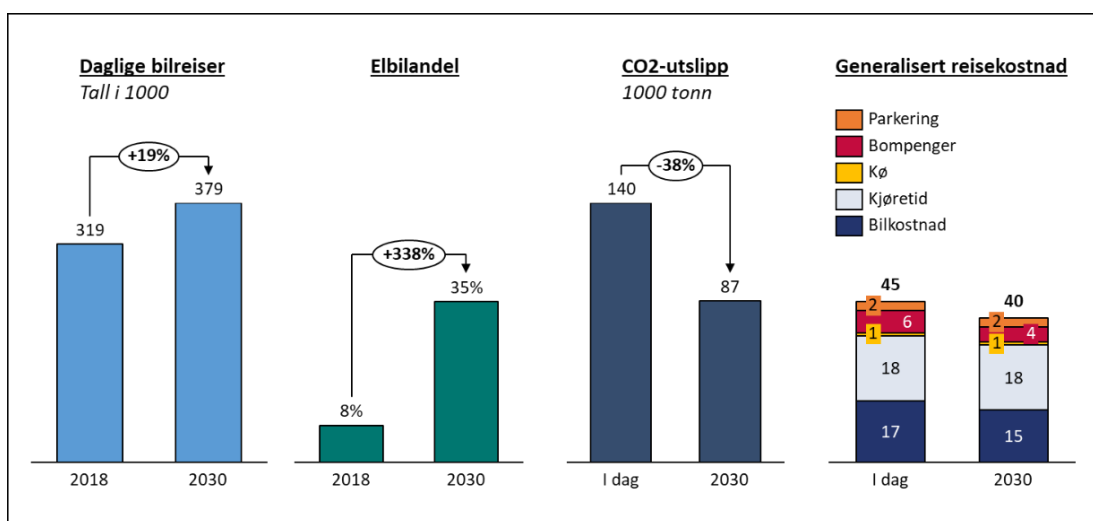
Generaliserte reisekostnader for gjennomsnittsreisen

For å beregne etterspørseffekten av et tiltak konstruerer vi en generalisert reisekostnad for bilreisen. Vi har benyttet nasjonale verdsetninger (Østli, 2015) og en bilkostnad på 2,01 kr/km⁹ for fossile biler og 1,03 kr/km for elbil og (V712, oppjustert til 2016-kr). Alle egenskaper ved bilreisen er basert på inndata fra RTM, bortsett fra parkeringskostnadene. Disse er beregnet basert på tall fra Trondheim Parkering og forutsetninger fra en tidligere parkeringsundersøkelse som Urbanet Analyse har gjennomført (Ellis og Øvrum, 2015)¹⁰.

Vi beregner et vektet snitt for en gjennomsnittlig bilreise basert på andelen fossil- og elbiler. Elbiler har lavere bilkostnader enn fossilbilene, i tillegg til at de ikke betaler bompenger i dag. Dette trekker ned den gjennomsnittlige reisekostnaden. Oppsummert får vi beregnet et GK på 45 kroner i dag og 40 kroner i 2030. Nedgangen henger sammen med økt elbilandel i perioden.

Oppsummert om referansesituasjonen

Under oppsummerer vi reiser, elbilandel, utslipp og GK for dagens situasjon og trend 2030. Alle tiltakene som beregnes i dette prosjektet beregnes basert på 2030 Trend. Dette for å vise hvordan ulike virkemidler bidrar til å nå de målsetninger som er satt for utvikling av bilreiser og klimagassutslipp.



Figur 3.6: Reisemiddelfordeling og GK for Analyseområdet. GK oppgitt i kroner per reise.

3.2 Inntekter knyttet til bom- og parkeringssystemet

I dette prosjektet skal vi også vurdere hvordan tiltakene påvirker inntektsgrunnlaget knyttet til bom- og parkeringssystemet. Dagens inntekter til bom- og parkeringsselskapene beregnes ved å ta utgangspunkt i trafikantens reisekostnader og antall bilreiser i modellområdet.

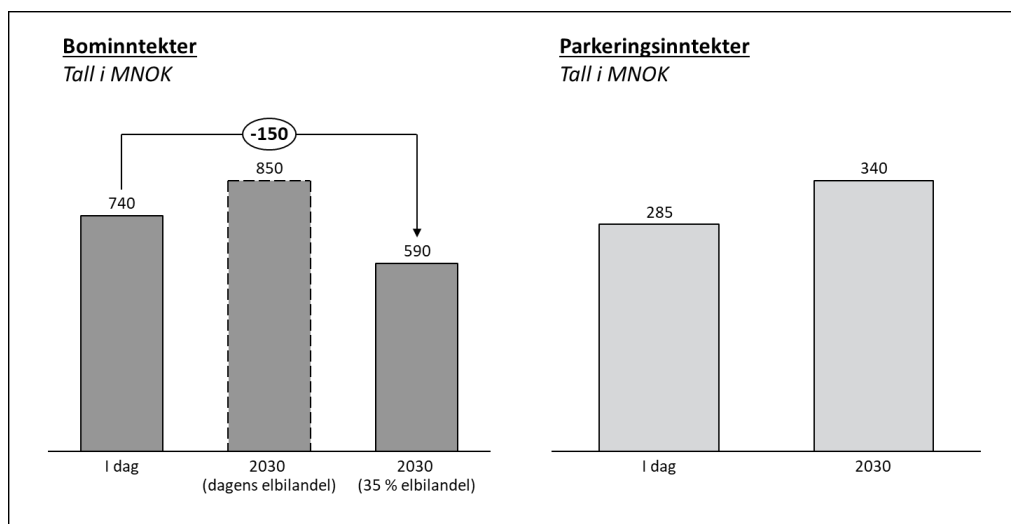
⁹ Denne bilkostnaden er en privatøkonomisk kostnad for lette kjøretøy, som inkluderer drivstoff, olje/dekk, kapitalkostnad. Dette innebærer at trafikantene ikke bare tar inn over seg drivstoffkostnaden, men også reflekterer over vedlikehold og verditapet på bilen når de velger å bruke den. For elbilene har vi trukket fra drivstoffkostnadene på 0,98 kr per km, slik at bilkostnaden blir 1,03 kr/km.

¹⁰ Se vedlegg 3 for detaljer

Gjennomsnittlig bomkostnad per bilreise er omtrent 6 kroner, noe som gir et inntektsestimat på 740 millioner kroner i dagens situasjon. Vegamots rapporterte bominntekter er på omtrent 825 millioner kroner i 2016 for prosjektene Miljøpakke Trondheim og E6 Trondheim-Stjørdal (Årsrapport 2016). Det høyere anslaget vil blant annet skyldes at det kan være passeringer utenfra modellområdet vi har avgrenset til i dette prosjektet.

Videre gir en parkeringsavgift på 2,5 kroner per reise et estimat på 285 millioner kroner i parkeringsinntekter. Inntektene er knyttet til både offentlige og private parkeringsplasser. I en rapport utarbeidet av TØI er antall parkeringsplasser i sentrum kartlagt (Hanssen og Christiansen 2013). Der finner de at kommunalt eide parkeringsplasser utgjør omtrent 78 prosent av parkeringsplassene i Trondheims sentrumsområde. Ved å benytte den fordelingsnøkkelen får vi et anslag på inntektene knyttet til kommunale parkeringsplasser til 210 millioner kroner. Ifølge handlings- og økonomiplan for 2018-2020¹¹ var driftsinntektene til Trondheim Parkering 180 millioner kroner i 2016. Dette er noe lavere enn anslaget vårt, noe som blant annet kan skyldes at elbiler parkerte gratis i 2016. Fra januar 2017 ble muligheten for å parkere el-bil gratis i Trondheim sentrum opphevet, og vi differensierer derfor ikke på drivstoff i vårt regnestykke.

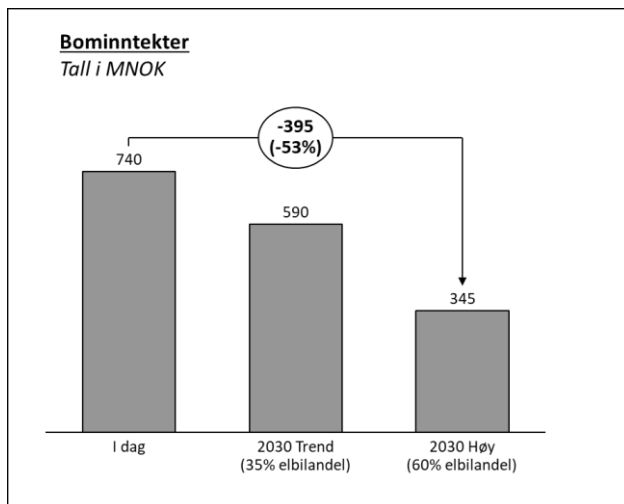
Figuren under oppsummerer anslag på inntekter knyttet bom- og parkeringssystemet i 2030, som benyttes som et utgangspunkt når vi beregner de økonomiske konsekvensene av tiltakene på lang sikt. Framskrivningen er gjort basert på den trendmessige veksten i bilreiser som følge av befolkningsvekst og økt elbilandel. Gitt dagens elbilandel anslås bominntektene til 850 millioner kroner. Men gitt dagens rammebetingelser og en elbilandel på 35 prosent reduseres bominntektene til i underkant av 600 millioner kroner. Parkeringsinntektene er estimert til 340 millioner kroner i 2030.



Figur 3.7: Estimerte inntekter/kostnader knyttet til bom- og parkeringsavgifter. Mill. kr.

¹¹ <https://sites.google.com/trondheim.kommune.no/budsjett2018-2021/innledning>

Dersom elbilen tar en større andel av bilparken raskere enn det som ligger inne i trend vil tapet i 2030 øke. Et mer offensivt scenario er å anta 60 prosent elbilandel i 2030, i stedet for 35 prosent i trendbanen (ref. kap 3.1). Dette krever at alle nye biler som selges i 2025 er elbiler. En elbilandel på 60 prosent gjør at bominntektene mer enn halveres sammenlignet med dagens nivå (figur 3.8).



Figur 3.8: Illustrasjon av hvordan bominntektene avhenger av fremtidig elbilandel. Tall i MNOK.

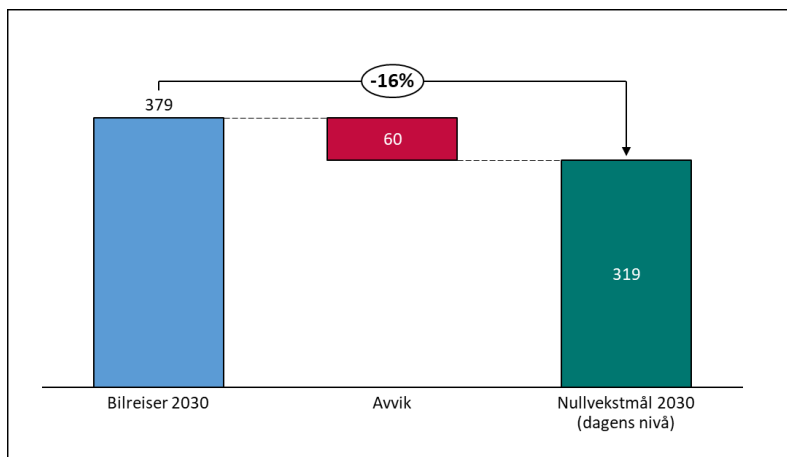
3.3 Mål om reduserte reiser og utslipp

Mål om nullvekst i biltrafikken

Trondheim omfattes av nullvekstmålet, som innebærer at all vekst i persontransporten skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange (NTP 2014-2023). I likhet med byutredningene setter vi referanseåret til 2016, og legger til grunn at det skal være nullvekst i bilreiser i 2030. Reisene øker både som følge av befolkningsvekst og økt elbilandel som reduserer de gjennomsnittlige reisekostnadene. Dette viser at en økende elbilandel i seg selv er i konflikt med nullvekstmålet, med mindre alle de nye elbilreisene er tidligere fossilbilreiser.

Totalt sett har vi beregnet et vekst i reiser på 19 prosent i 2030 sammenlignet med dagens situasjon. Dette tilsvarer omtrent 60.000 flere daglige bilreiser. Gitt nullvekstmålet skal denne veksten i bilreiser tas av andre transportmidler enn bil. For å nå nullvekstmålet skal bilreiser være på dagens nivå, som er beregnet til 319.000 daglige reiser.

De restriktive tiltakene vi undersøker i dette prosjektet vil gi en reduksjon i bilreiser, og på den måten i ulik grad bidra til nullvekstmålet. For hvert tiltak vil vi illustrere i hvilken grad tiltaket bidrar til å redusere veksten i bilreiser i tråd med målsetningen.



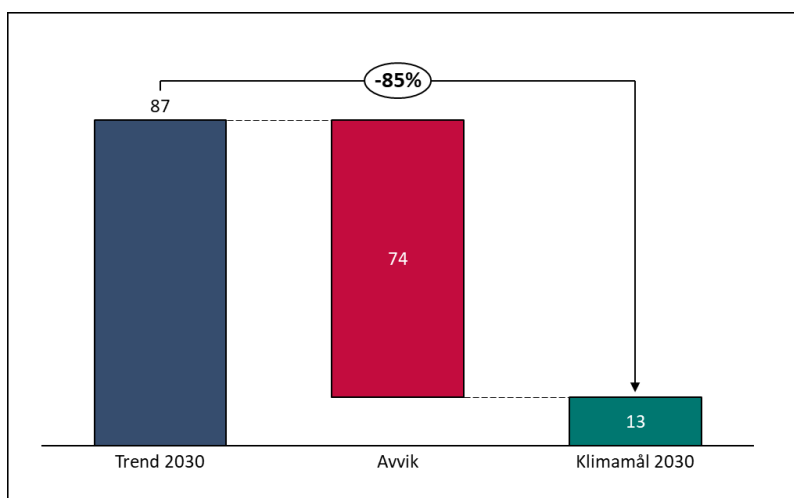
Figur 3.9. Daglige bilreiser i 2030 gitt trend- og nullvekst. Illustrasjon av avvik fra mål. Tall i 1000.

Mål om 85 prosent reduserte klimagassutslipp

I tillegg til nullvekstmålet har Trondheim kommune et annet mål som går mer direkte på klimagassutslipp. Målet er at klimagassutslippene fra transport skal være 85 prosent av 1991-nivået i 2030 (Trondheim kommune, 2017).

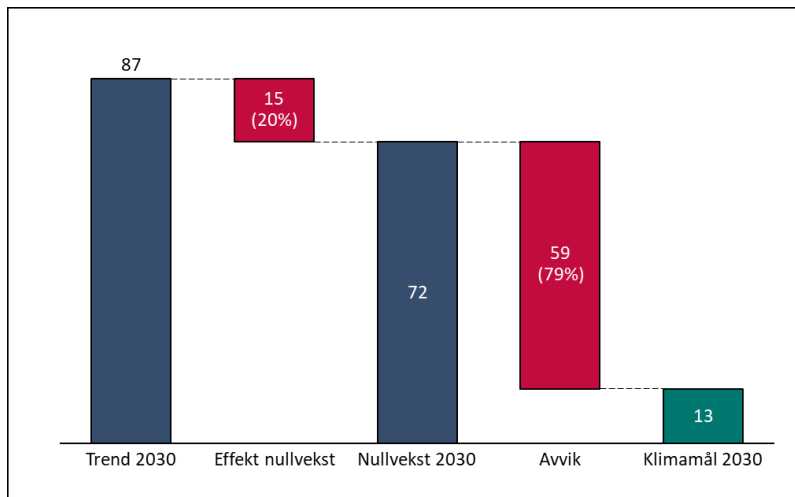
I følge kommunedelplan energi og klima har utslippene knyttet til transport økt med 60 prosent i perioden 1991 til 2013 – med en stabilisering mellom 2009 og 2013 som følge av fortetningspolitikk og gjennomføring av tiltak i Miljøpakke for transport. Hvis vi antar at stabiliseringen har holdt seg frem til i dag får vi estimert en 1991-referanse på 90.000 tonn CO₂. Målet om 85 prosent reduksjon i forhold til dette nivået innebærer at CO₂-utslippene skal reduseres til 13.000 tonn CO₂ i 2030.

Trendutviklingen frem mot innebærer flere bilreiser, men også økende elbilandel. Utslippene i 2030 er estimert til 87.000 tonn CO₂. Gitt dette nivået er det et avvik på omtrent 74.000 tonn CO₂ som må dekkes av virkemidler som endrer bruken og sammensetningen av bilparken. I dette prosjektet beregner vi i hvilken grad ulike virkemidler bidrar til å redusere klimagassutslippene i tråd med målsetningen.



Figur 3.10: Beregnet utslipp i trend og gitt klimamål 2030. Illustrasjon av avvik. Tall i 1000 tonn CO₂.

Nullvekst i personbiltrafikken er en viktig forutsetning for å nå målet om reduserte klimagassutslipp, men ikke på langt nær nok til å nå klimamålet. Med nullvekst i bilreiser i 2030 ville det fortsatt vært et avvik på nesten 60.000 tonn CO₂ sammenlignet med klimamålet. Dette viser at nullvekstmålet og mål om reduserte klimagassutslipp ikke nødvendigvis er to sider av samme sak. For å nå klimamålet må en enten ha en reduksjon i bilreiser som overgår nullvekst, eller elektrifisere bilparken raskere enn trendutviklingen. I dette prosjektet tar vi hensyn til hvordan ulike virkemidler påvirker bilparken i tillegg til de direkte effektene som følge av endret omfang av bilreiser.



Figur 3.11: Beregnet utslipp i trend og gitt nullvekst sammenlignet med klimamålet 2030. Illustrasjon av avvik. Tall i 1000 tonn CO₂.

3.4 Flere forhold påvirker etterspørselseffekten av tiltakene

Alle analysene av reiseomfang i dette prosjektet tar utgangspunkt i hvordan tiltakene påvirker bilistenes totale reisekostnader. Dette er standard metode for å analysere effekter av tiltak, hvor også rammebetingelsene for bilbruk spiller en avgjørende rolle. Tilgang til parkering, om flere deler på bilen og tilgang til aktuelle alternative transportmidler har stor betydning for effekten av de tiltakene vi ser på. Det er mange bilister som ikke har så stort valg om de skal kjøre og det er mange syklist og kollektivtrafikanter som ikke har mulighet til å velge bil. Hvor store valgmulighetene er for bilistene kan måles i form av priselastisiteter for biltrafikk, det vil si hvor mye biltrafikken endres for hver prosent bensinprisen øker.

Etterspørselseffekten er følsom for hvilken bensinpriselastisitet vi benytter. Litman (2017) oppsummerer flere internasjonale studier og finner at 10 prosent økte bensinpriser kan føre til en reduksjon i bilreiser på 1 prosent på kort sikt og 3 prosent på lang sikt, det vil si en priselastisitet på mellom -0,1 og -0,3. De Jong og Gunn (2001) fant en kortsiktig elastisitet på -0,16 og en langsiktig elastisitet på -0,19. Odeck and Johansen (2016) har undersøkt effekten i Norge, og finner en kortsiktig elastisitet på -0,1 og -0,24 på lang sikt.

Prisfølsomheten vil blant annet variere på tvers av reisehensikt og geografiske områder. Felles er at de mer «tvungne» reisene har en lavere prisfølsomhet enn andre reiser. Derfor vil typisk

arbeids- og skolereiser som gjennomføres i rushtiden ha en lavere prisfølsomhet enn fritids- og handlereiser. På samme måte vil bilreiser som gjennomføres der hvor det er få alternative transportmidler tilgjengelige ha lavere prisfølsomhet.

Vi har tatt utgangspunkt i undersøkelsene nevnt over som viser langsiktige nivåer på mellom -0,2 og -0,3. For å ikke overvurdere effekten har vi valgt å benytte en bensinpriselastisitet på -0,2 i dette prosjektet. En bensinpriselastisitet på -0,2 gir en GK-elastisitet på -0,52. Det betyr at tiltak som øker de totale reisekostnadene for bilistene med 10 prosent gir 5,2 prosent færre bilreiser.

Oppsummeringen av elastisitetene over viser også at det er større effekt på lang sikt enn på kort sikt. Tregheten kan skyldes at trafikantene i et lenger perspektiv vil tilpasse bilhold, bosted og arbeidssted, men dette er størrelser som ikke endres umiddelbart. I teorien er «lang sikt» tiden det tar før alle effekter er realisert. I en gjennomgang av flere studier fant Fearnley og Bekken (2005) at det er vanskelig å spore ytterligere effekter av noen endring utover 5–7 år.

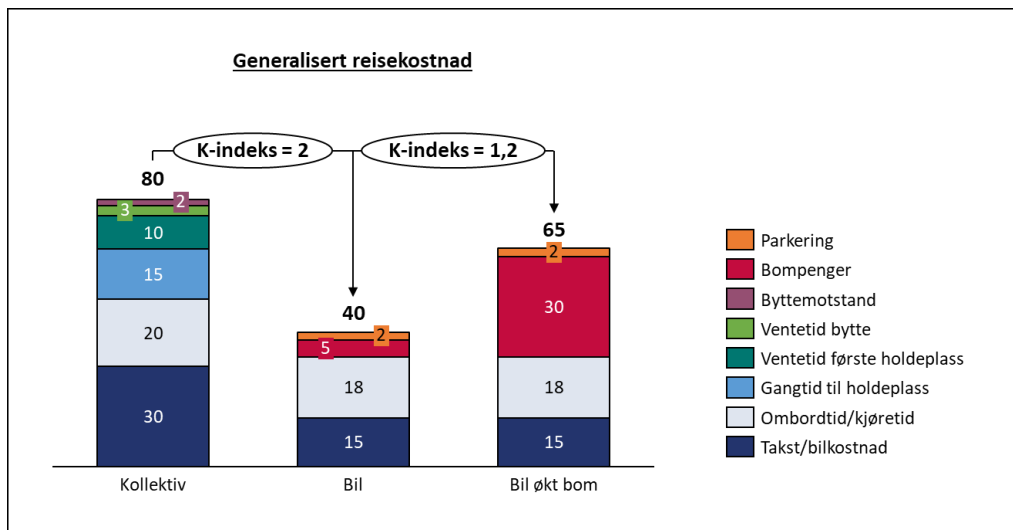
I dette prosjektet har vi tatt utgangspunkt i en gjennomsnittsreise, basert på hvor mange bilreiser som foretas på de ulike strekningene og hvor mange bilturer som blir berørt av et tiltak. Flere av de tiltakene vi ser på har stor lokal effekt, for eksempel for reiser til og fra Midtbyen, og på korte reiser over bomsnittene. Den totale effekten kan likevel være begrenset siden vi viser effektene på aggregert nivå. En del av tiltakene kan dessuten føre til endret reisemønster. I dette prosjektet har det ikke vært rammer til å belyse alle de lokale effektene per tiltak. Etterspørselseffektene i våre analyser inneholder disse effektene på et gjennomsnittsnivå for alle typer reiser.

Konkurransforholdene påvirker effekten av tiltakene

Bovy m.fl. (1991) viste at dersom konkurransforholdene for kollektivtransport er for dårlige, eller for gode, er det liten effekt av å gjennomføre tiltak som bedrer konkurranseindeksen. Dersom det i utgangspunktet er dobbelt så belastende å reise kollektivt sammenlignet med bil, vil det være begrenset etterspørselseffekt av å øke bompengene siden det alternative transportmiddelet fortsatt er langt mer belastende. På samme måte kunne en se på den andre delen av skalaen, der hvor kollektivtilbudet er mye bedre enn å reise med bil. På disse strekningene vil også tiltakene ha begrenset effekt siden de som velger å reise med bil til tross for at kollektivtransport er et «bedre» valg trolig er tvungne trafikanter med liten mulighet til å endre transportmiddel.

Etterspørselseffekten er størst i delmarkeder hvor transportmidlene er «omtrent like gode», det vil si ved konkurranseflater rundt 1,0. Her kan vi forvente etterspørselseffekt til og med av små endringer. Dersom konkurranseflatene er veldig dårlige kan vi oppleve terskelverdier hvor en ikke får særlig effekt av å øke bilkostnadene før vi kommer til et nivå hvor GK bil og kollektivtransport er omtrent like store. Dette er også grunnen til at kombinerte tiltak, som gjør alternativene til bil mer konkurransedyktige kan gi større effekt enn hvert enkelt tiltak isolert.

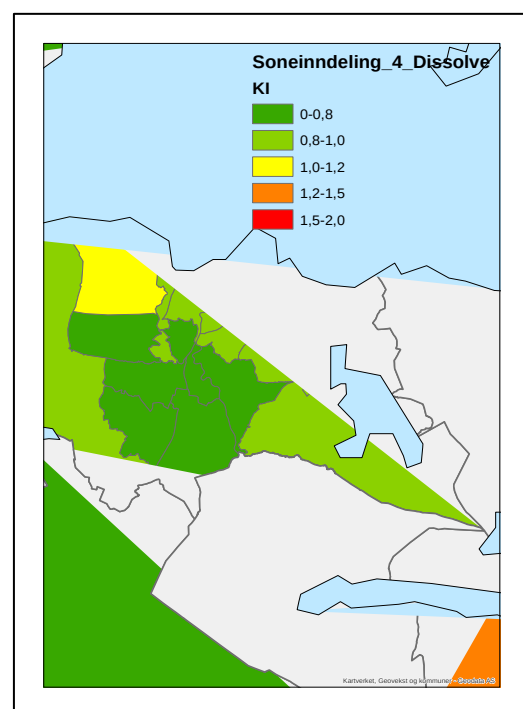
I figuren under viser vi et eksempel hvor kollektivreisen i utgangspunktet er dobbelt så dyr som bilreisen. Gitt dette forholdet vil vi kunne forvente begrenset effekt av å øke bompengene helt frem til en situasjon hvor konkurranseforholdene blir jevnere. For at konkurranseforholdet skal være på 1,2 må for eksempel bompenger øke fra 5 kroner til 30 kroner. Dette illustrerer at en i områder med dårlig kollektivtilbud kan oppleve liten effekt av tiltak frem til et visst nivå.



Figur 3.12: Illustrasjon av hvordan effekten av tiltak avhenger av konkurranseforholdene.

Tiltakene som analyseres i dette prosjektet er i stor grad rettet mot sentrumsområdene, og vil først og fremst ramme sentrumsreisene. Sentrumsreisene har ofte bedre konkurranseforhold for kollektivtransport, det vil si en lavere konkurranseindeks. Dette skyldes både at strekninger inn mot sentrum ofte har bedre kollektivtilbud med hyppige avganger, og at det er høyere belastning knyttet til køer, bompenger og parkering for bilreisen.

Figur 3.12 viser konkurranseflatene for reiser til sentrum i Trondheim. En stor del av sonene har en konkurranseindeks på mellom 0,8 og 1,2 for sentrumsreisene. De jevne konkurranseforholdene tilsier at vi kan forvente en etterspørselseffekt av de tiltakene som analyseres i dette prosjektet.



Figur 3.13: konkurranseflater for reiser til Midtbyen

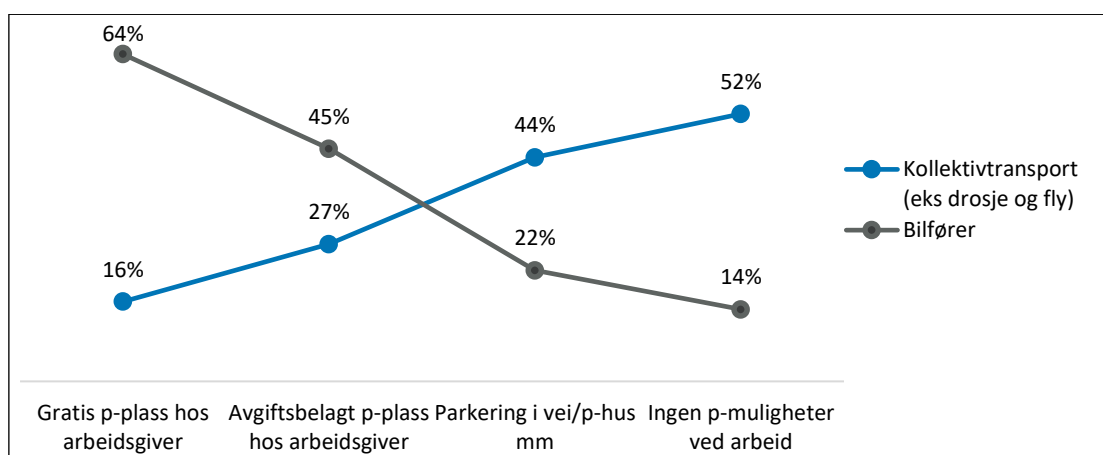
4 Effekt av parkeringstiltak

4.1 Parkeringspolitikk har stor betydning for bilbruk

Parkering er et av flere virkemidler som kan tas i bruk for å endre transportmiddelbruken i retning av mindre bilbruk og mer bruk av kollektivtransport, sykkel og gange. Analyser av virkemiddelbruk i norske byområder viser at selv en omfattende satsing på kollektivtilbudet har begrenset effekt på bilbruken dersom denne satsingen ikke kombineres med restriksjoner på bilbruken i form av økte kostnader, redusert fremkommelighet eller begrensning av antallet parkeringsplasser (Norheim m.fl. 2017)

Data fra den norske reisevaneundersøkelsen viser at det er god tilgang til parkeringsplass både ved egen bolig og på arbeidsplassen. I Trondheim kommune oppgir 89 prosent at de har egen p-plass i nærheten av boligen. Videre oppgir 65 prosent av de yrkesaktive at de har tilgang til gratis parkering på arbeidsplassen (Ellis og Øvrum, 2015).

Det er nær sammenheng mellom transportmiddelvalg og tilgang til parkeringsplass og avgift på arbeidsreisen. Blant de som har gratis p-plass hos arbeidsgiver kjører 64 prosent til jobben, mens 16 prosent reiser med kollektivtransport. Med avgift reduseres andelen bilreiser til 45 prosent, samtidig som kollektivandelen øker til 27 prosent. Parkering i vei/p-hus mm gir 44 prosent bilreiser og 22 prosent kollektivtransport. Ingen p-muligheter ved arbeid gir 14 prosent bilreiser og 52 prosent kollektivtransport. Christiansen m.fl. (2016) viser også at dårlig parkeringstilgang ved både bolig og destinasjon gir lavere sannsynligheten for at bilen brukes som transportmiddel på reisen. Dette viser at en kan oppnå relativt store endringer i reisemiddelvalg ved å endre parkeringstilgjengeligheten og avgiften.



Figur 4.1: Sammenheng mellom tilgang til parkering ved arbeidsplassen og transportmiddelvalg på arbeidsreisen. Blant yrkesaktive bosatte i de ti største byområdene. Kilde: RVU 2013/14, eget datauttak

En restriktiv parkeringspolitikk handler ikke bare om antall plasser og hvilken avgift de har, men også hvor plassene er lokalisert. Ellis og Øvrum (2015) fant at det var en betydelig mostand mot å bruke tid på å finne ledig parkeringsplass og gangtiden til/fra parkeringsplassen. Tiltak som påvirker disse faktorene vil også påvirke valget om transportmiddel på en gitt reise.

Felles for alle restriktive parkeringstiltak er at de bør gjennomføres i områder hvor det finnes et reelt alternativ til bilen. Som vi så i figur 3.12 er det gode konkurranseflater for reiser til sentrum i Trondheim i dag. Det er også først og fremst i de mest sentrale områdene at det er parkeringsrestriksjoner i dag, og det er i disse områdene vi vil konsentrere tiltakene som vurderes i dette prosjektet. De ulike tiltakene vil først og fremst rettes mot de kommunale parkeringsplassene. I Trondheim er det en stor andel offentlig parkering (78 prosent), noe som gir gode muligheter til å bruke parkering som et strategisk virkemiddel for å få reduksjon i bilreiser og utslipp (tabell 4.1).

I dette prosjektet vil vi vurdere ulike former for restriksjoner, som grovt sett kan deles i to hovedkategorier;

1. Tiltak som øker parkeringsavgiften

- a. Økte takster og innføring av flere avgiftssoner.
- b. Miljødifferensiering slik at elbil får rabattert parkeringsavgift.

2. Tiltak som reduserer parkeringstilgjengeligheten

- a. Fjerning av offentlige parkeringsplasser i sentrum.
- b. Flytting av gateparkering til parkeringshus.
- c. Strengere tidsbegrensning på gateparkering.
- d. Utvidet bruk av boligsoneparkering.
- e. Strengere parkeringsnormer for nybygg.

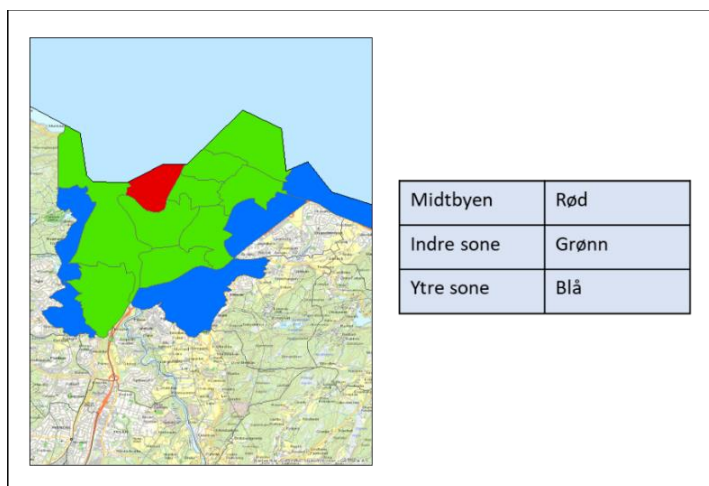
Tabell 4.1: Fordeling av parkeringsplasser i Trondheim sentrum. Kilde: TØI-rapport 1266/2013.

Type p-plass	Andel av p-plasser
Kommunale p-plasser gatetun	44 %
Kommunale p-plasser i p-hus	34 %
Private p-plasser i p-hus	22 %
SUM offentlig og privat parkering	100%

4.2 Tiltak som øker kostnadene ved parkering

Flere soner og økte avgifter bidrar i stor grad til nullvekstmålet

I dag er det stort sett kun avgiftsbelagt å parkere i Midtbyen. I byutredningen foreslås det imidlertid å utvide det avgiftsbelagte området, og øke avgiftene sammenlignet med i dag. I byutredningen skisseres det en løsning med tre ulike parkeringssoner; Midtbyen, Indre sone og Ytre sone. Kartet under viser en omtrentlig gjengivelse dersom vi tilpasser grensene til vår sonestruktur¹²:



Figur 4.2: Parkeringssoner fra byutredning.

I dette prosjektet undersøker vi tre ulike scenarier for utvidelse av dagens soner og avgifter:

1. **Nye soner:** I dette scenariet utvides avgiftsområdet til å inkludere indre og ytre sone i tråd med det som er foreslått i figur 5.3 i byutredningen. Avgiftene i indre og ytre sone beregnes basert på anslaget av dagens avgift i Midtbyen og relative forskjeller i priser fra byutredningen¹³. Antagelse om at 25% av reisene til indre og ytre sone betaler avgift.
2. **Nye soner og middels avgiftsøkning:** I dette scenariet utvides avgiftene til ytre og indre sone, samtidig som avgiftene øker til nivået «middels» fra byutredningen (omtrent 75% økning fra dagens nivå). Antagelse om at 25% av reisene til indre og ytre sone betaler avgift.
3. **Nye soner og høy avgiftsøkning:** I dette scenariet utvides avgiftene til ytre og indre sone, samtidig som avgiftene øker til nivået «høy» fra byutredningen (omtrent 150% økning fra dagens nivå). Antagelse om at 25% av reisene til indre og ytre sone betaler avgift.

¹² I byutredningen er det også lagt inn en grønn sone i Heimdalsområdet. Dette området er ikke med i vår beregning på grunn av at det kun utgjør en mindre del av en større sone, og dermed er det vanskelig å legge inn avgift på det overordnede nivået vi opererer med i dette prosjektet.

¹³ I byutredningen utgjør avgiften i indre sone 57 prosent av avgiften i Midtbyen, og ytre sone utgjør omtrent 29 prosent av avgiften i Midtbyen.

Oppsummert får vi gjennomsnittlige parkeringsavgifter for reiser til de tre områdene som vist i tabellen under:

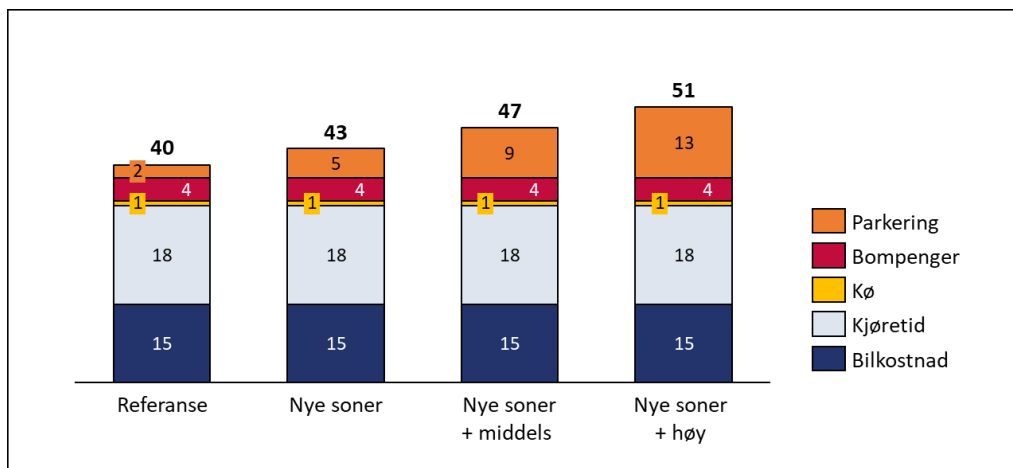
Tabell 4.2: Gjennomsnittlig avgift per bilreise til Midtbyen, indre og ytre sone.

	Nye soner	Nye soner + middels avgift	Nye soner + høy avgift
Midtbyen	29	51	73
Indre sone	9	16	22
Ytre sone	5	8	11

Soneutvidelsen innebærer at langt flere reiser enn før vil møte en parkeringsavgift ved reisemålet. I referansen er det omtrent 7 prosent av alle reisene i modellområdet som har endepunkt i Midtbyen (sone 1). Totalt er det rundt 5 prosent av alle reisene som betaler parkeringsavgift, blant annet på grunn av at noen parkerer gratis på arbeidsplassen. Tiltakene som innebærer en utvidelse av parkeringssonene øker andelen som betaler avgift fra 5 til 15 prosent.

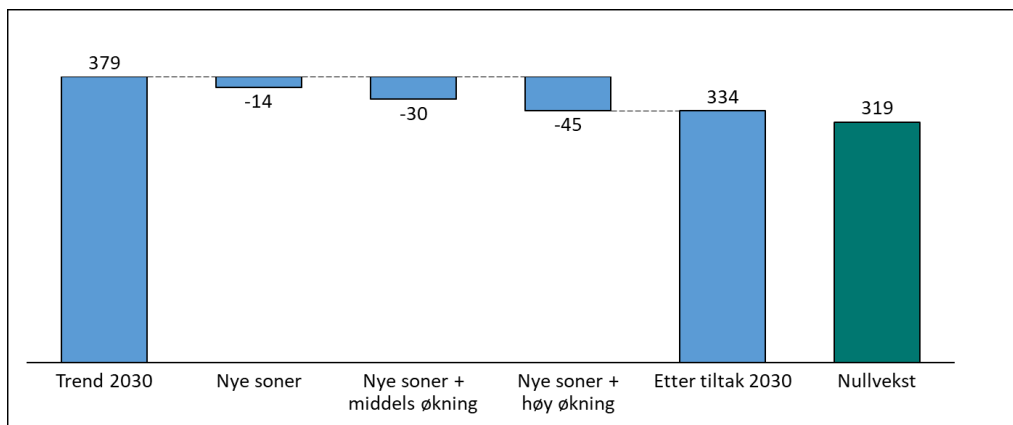
Etterspørselseffekt

Avgiftene i Midtbyen, Indre og Ytre sone påvirker GK for hele modellområdet. Som vi ser i figuren under øker GK fra 40 kroner i referansen til 51 kroner i det mest drastiske parkeringsscenariet. Økning i GK gir en negativt etterspørselseffekt på mellom 4 og 12 prosent avhengig av styrken på virkemiddelet.



Figur 4.3: GK for en gjennomsnittlig bilreise gitt ulike former for parkeringsrestriksjoner.

I figuren under viser vi reduksjonen i bilreiser som følge av de tre ulike scenariene. Daglige bilreiser reduseres med mellom 14.000 og 45.000 avhengig av styrken på virkemiddelet. Scenariene bidrar med mellom 23 og 73 prosent av den reduksjonen som er nødvendig for å nå nullvekstmålet. Dette viser at parkeringsrestriksjoner som gjør at flere betaler en høyere avgift enn i dag er et effektivt virkemiddel for å nå nullvekstmålet – men at det trengs relativt sterke restriksjoner for å nå målet med parkeringsrestriksjoner alene.

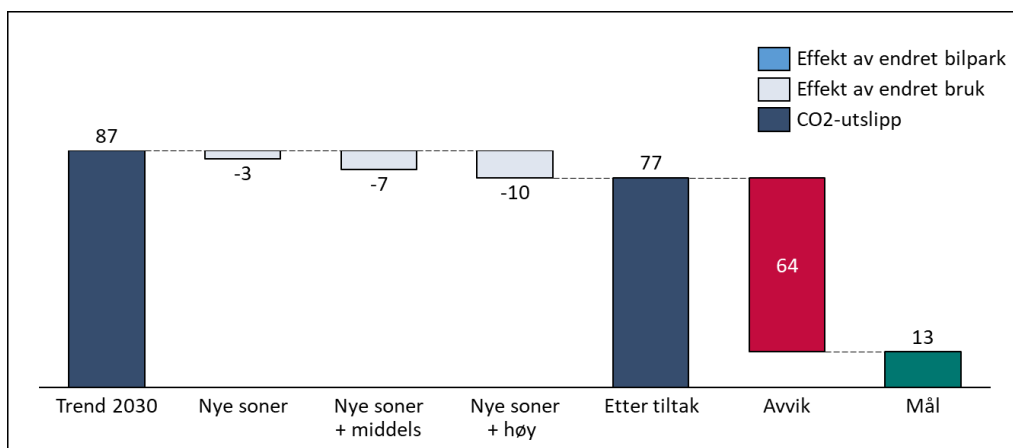


Figur 4.4: Reduksjon i daglige bilreiser som følge av ulike former for parkeringsrestriksjoner. Tall i 1000.

Miljøeffekt

Reduksjonen i bilreiser vil bidra til å redusere klimagassutslippene. Denne effekten er beregnet til mellom 3.000 og 10.000 tonn CO₂. Tiltaket påvirker ikke elbilens andel av bilparken, og vi regner derfor med en elektrifisering av bilparken som i trendbanen.

Selv med det mest restriktive scenariet er det fortsatt et avvik på 64.000 tonn CO₂ sammenlignet med klimamålet. Tiltakene bidrar med 4-14 prosent av måloppnåelsen. Dette illustrerer forskjellen mellom de to målsetningene – til tross for at parkeringsrestriksjonene i stor grad bidrar til nullvekstmålet, er en relativt langt unna målet om reduksjon i klimagassutslipp.



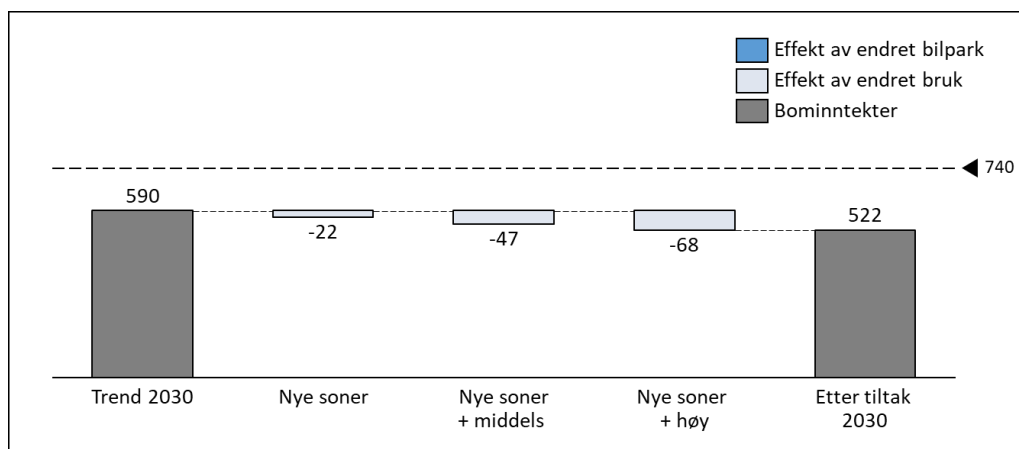
Figur 4.5: Reduksjon i CO₂-utslipp som følge av økte takster og utvidet sone. Tall i 1000 tonn CO₂.

Tiltaket legger til grunn en relativt sterk avgiftsøkning. Så sterke avgiftsøkninger for sentrumsreisene kan føre til at noen velger å legge reiser til andre steder enn sentrum. Dette gjelder sannsynligvis spesielt handlereisene, som kan velge å reise til kjøpesentre utenfor bykjernen dersom restriksjonene blir for store. Dette kan føre til lenger reiser, og økte utslipp. For å hindre dette bør en følge opp med avgifter eller andre restriksjoner også ved alternative mål. Denne miljøeffekten er ikke med i beregningene våre. I tillegg kan sterke restriksjoner på

bil føre til en stor overføring til kollektivtransport, noe som videre kan skape et behov for å utvide kollektivtilbudet. Dette kan gi økte utslipp knyttet til kollektivtransport, som vil gjøre at reduksjonen i utslipp reduseres noe totalt sett. Gitt målet om fossilfri kollektivtransport i fra 2019 vil imidlertid ikke dette være et problem i Trondheim. I tillegg vil færre bilreiser inn til sentrumskjernen føre til et bedre lokalmiljø med mindre støy, ulykker og lokal forurensning.

Økonomiske konsekvenser

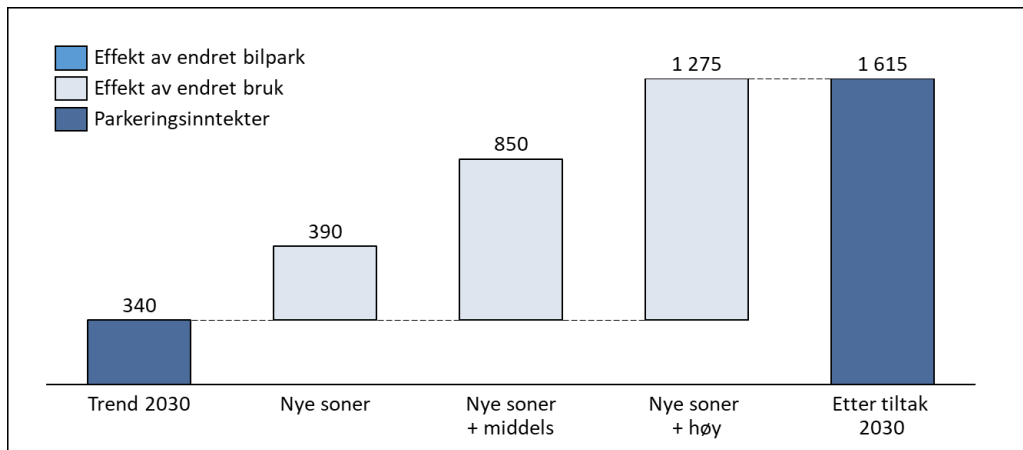
Siden tiltaket innebærer økte parkeringsavgifter og gir redusert antall reiser vil dette virkemiddelet ha en økonomisk påvirkning. Reduksjonen i reiser gir et inntektstap for bomselskapene til tross for at det ikke er gjort endringer i bomtakstene. Dette tapet er beregnet til mellom 22 og 68 millioner kroner.



Figur 4.6: Bominntekter. Tall i mill. kr

Færre reiser gir en tilsvarende mekanisme for parkeringsselskapene, men dette inntektstapet vil mer enn dekkes av inntektsøkningen knyttet til de økte avgiftene. Inntektsøkningen er beregnet til mellom 390 millioner og 1,3 milliarder kroner. Dette er en svært sterk økning fra 2030-referansen på 340 millioner kroner (115-375 prosent økning).

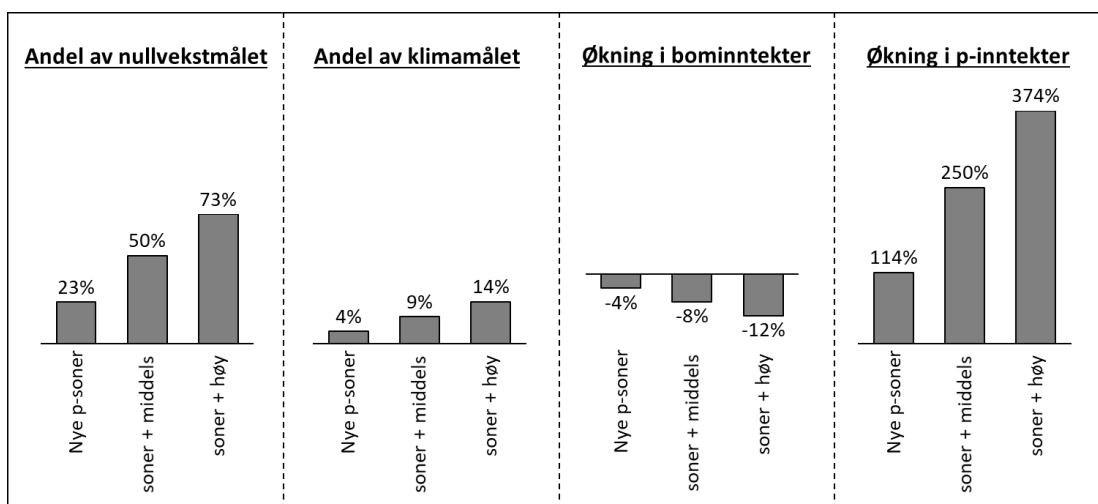
Den sterke økningen skyldes delvis at det er lagt inn sterke avgiftsøkninger på 75-150 prosent, men det som bidrar aller mest er utvidelsen av antall soner som får avgift. Ved utvidelsen av sonene er det 15 prosent av alle reisene som må betale avgift, sammenlignet med rundt 5 prosent i referansen. Siden langt flere betaler avgift enn i referansen vil også den gjennomsnittlige avgiften per reise øke betydelig. Sammen med en relativt stor avgiftsøkning er dette et sterkt restriktivt virkemiddel.



Figur 4.7: Parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.

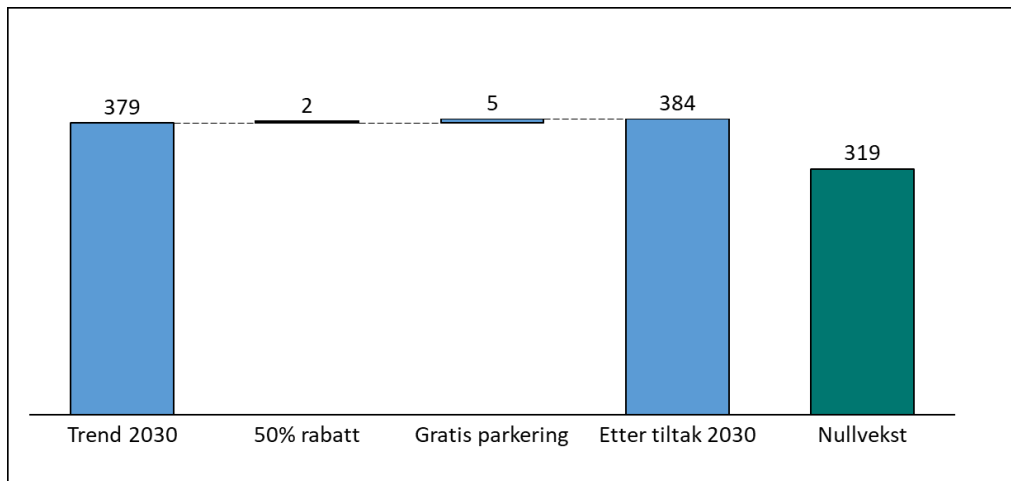


Figur 4.8: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

Miljødifferensierte parkeringsavgifter gir reduserte utslipp, men flere reiser

Etterspørseffekt

Vi har også sett på effekten av å miljødifferensiere parkeringsavgiftene. Fra januar 2017 ble muligheten for å parkere el-bil gratis i Trondheim sentrum opphevet. Som et eksempel ser vi på en situasjon hvor elbilene får rabatt sammenlignet med fossile biler. Vi undersøker to scenarier; 50 prosent rabatt og gratis parkering. Tiltaket gir lavere kostnader for elbilistene, noe som fører til en positiv etterspørseffekt og 2.000 og 5.000 flere daglige elbilreiser. Tiltaket er dermed i strid med nullvekstmålet.

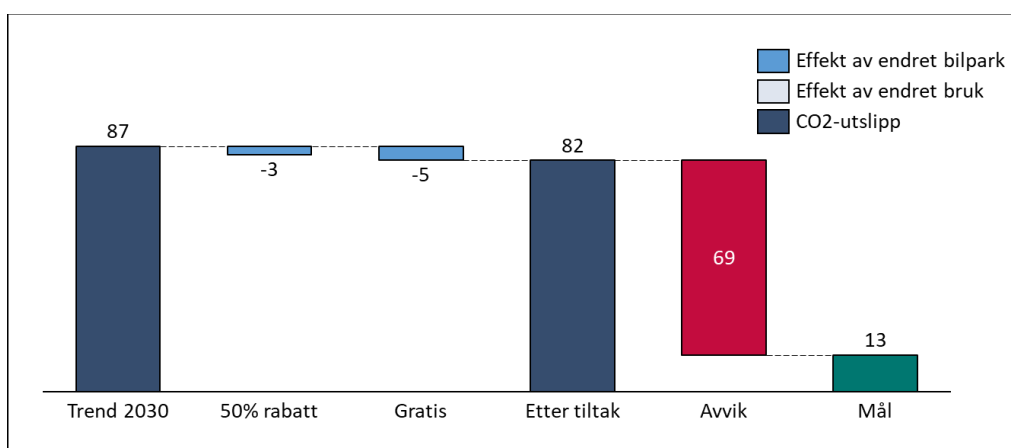


Figur 4.9: Reduksjon i daglige bilreiser som følge av ulike former for parkeringsrestriksjoner. Tall i 1000.

Miljøeffekt

Flere reiser gir ikke en direkte effekt på klimagassutslippene siden veksten kun omfatter elbilreisene. Men på lenger sikt vil de økonomiske insentivene føre til at elbilens andel av bilparken øker på bekostning av fossilbilene. I referansen utgjør elbiler 34 prosent av nybilsalget. Ifølge markedsundersøkelsen fører 50 prosent rabatt til at elbilandelen øker til 36 prosent, mens gratis parkering gjør at elbilandelen øker til 37 prosent. Dette gjør at elektrifiseringen av bilparken skjer raskere enn uten de økonomiske insentivene¹⁴.

Effekten på bilparken utover trendbanen er estimert til å gi mellom 3.000 og 5.000 tonn mindre CO₂-utslipp, og bidrar med 3-7 prosent av klimamålet. Men fortsatt er det et avvik på nesten 70.000 sammenlignet med klimamålet.



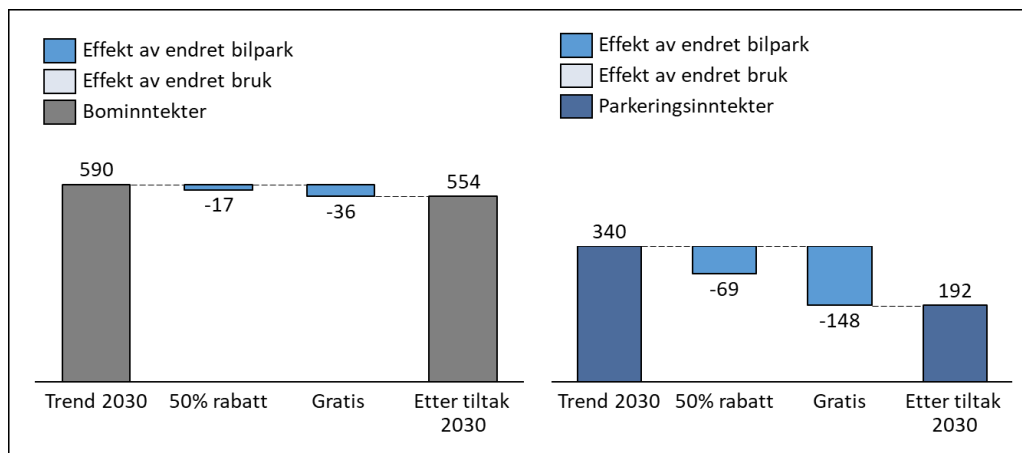
Figur 4.10: Reduksjon i CO₂-utslipp som følge av miljødifferensierte takster. Tall i 1000 tonn CO₂.

¹⁴ For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.

Økonomiske konsekvenser

Siden tiltaket fører til en raskere elektrifisering av bilparken vil også inntektstapet knyttet til at elbiler ikke betaler bomavgift øke. Reduksjonen utover trend er beregnet til mellom 17 og 36 millioner kroner, og totalt nivå på bompenger i 2030 er estimert til 554 millioner kroner sammenlignet med 590 millioner kroner i trend.

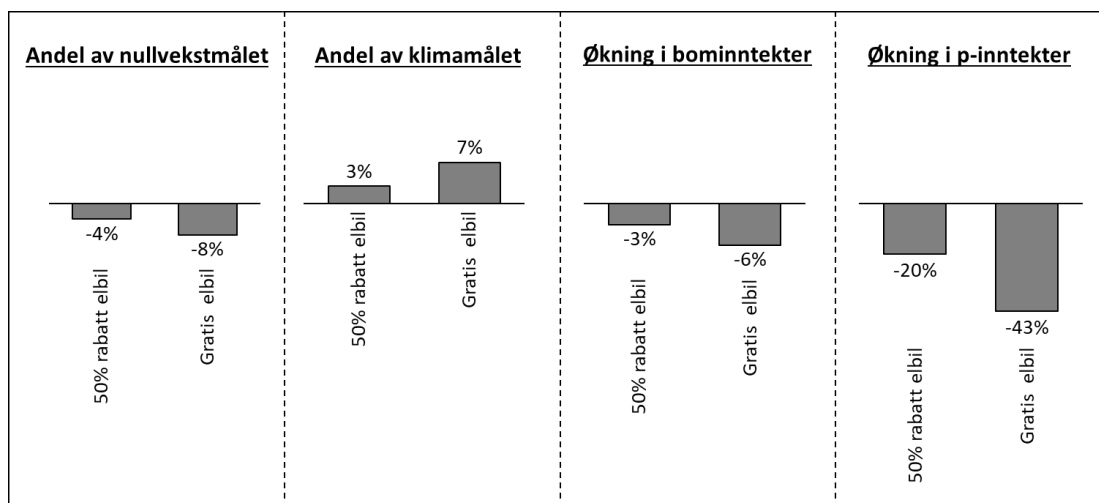
Parkeringsinntektene reduseres også siden en relativt stor andel av bilreisene slipper å betale avgift. Det samlede inntektstapet er estimert til mellom 70 og 150 millioner kroner sammenlignet med trend 2030. Tiltaket bidrar i liten grad til å nå målsetningene i Trondheim kommune, og fører i tillegg til et betydelig inntektstap. Markedsundersøkelsen viser dessuten at flertallet mener det er galt at elbiler skal ha tilgang til gratis parkering på offentlig p-plass (56 prosent). Samlet sett virker det ikke hensiktsmessig å reversere innføringen av parkering på elbiler i Trondheim.



Figur 4.11: Endring bom- og parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 4.12: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

4.3 Tiltak som reduserer parkeringstilgjengeligheten

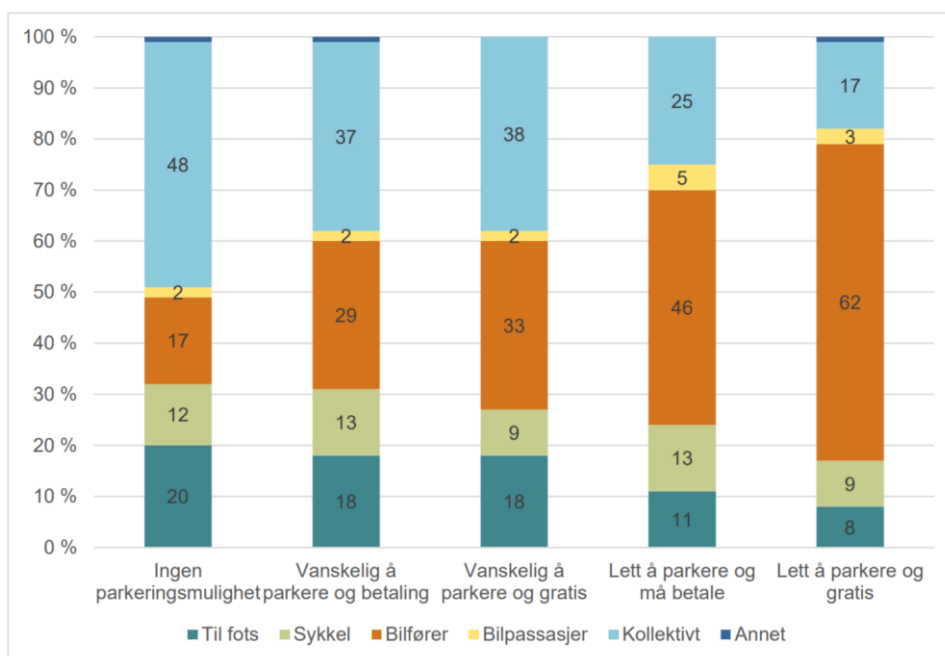
En annen form for restriksjon på parkering er å redusere parkeringstilgjengeligheten. Vi ser på ulike former for redusert tilgjengelighet:

1. Parkeringsforbud i store deler av Midtbyen
2. Flytte parkeringsplasser fra gatetun til parkeringshus
3. Sette et lavere tak på tidsbegrensning
4. Utvide boligsoneparkering
5. Maksnivå på parkeringsplasser

Halvert parkeringsdekning i Midtbyen har en stor lokal effekt på bilreiser

Flere studier viser en sammenheng mellom parkeringsdekning i sentrum og bilreiser (Christiansen m. fl. 2016, Ellis og Øvrum 2015). Analyser basert på UITP-databasen viser at dersom parkeringsdekningen i sentrum er under 10 prosent, er kollektivandelen av mekaniserte reiser hele 40 prosent, mens parkeringsdekning på over 50 prosent gir en kollektivandel på rundt 10 prosent (Vivier, 2001).

Christiansen m.fl. (2015b) har beregnet reisemiddelfordelingen for reiser til arbeidsplassen i bysentrum for ulike grader av parkeringstilgjengelighet og avgift. De fant at bilandelen var 46 prosent dersom det var «lett å parkere + betaling» og at den var 29 prosent dersom det var «vanskelig å parkere + betaling». Dette tilsvarer en bilandel som er 37 prosent lavere, og viser at parkeringstilgjengeligheten har stor effekt på bilbruken.



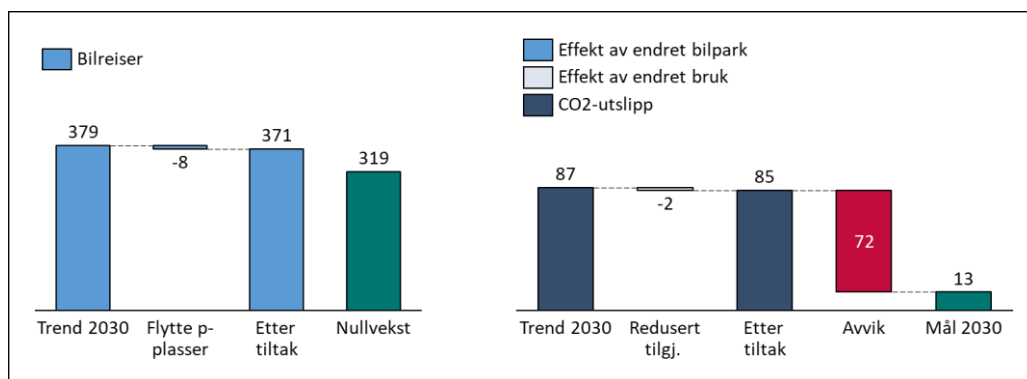
Figur 4.13: Transportmiddelfordeling etter parkeringsmulighet på arbeid blant dem som arbeider i norske bykommuner 2013/2014. Kilde: Christiansen m.fl. 2015b, Figur 4.22.

Som et eksempel på reduksjon i tilgjengelighet ser vi på et scenario hvor vi fjerner en stor andel av parkeringsplassene i Midtbyen. Vi antar at dagens avgiftsbelagte parkeringsplasser halveres, og at dette fører til at det går fra «lett» til «vanskelig» å parkere i Trondheim sentrum. Da kan vi regne med en reduksjon i bilreiser til og fra Midtbyen på 37 prosent som et grovt anslag. Effekten er kun beregnet for kommunale parkeringsplasser (75 prosent, ref. tabell 4.1). Tiltaket gir 8.000 færre bilreiser til/fra Midtbyen, men gir kun en reduksjon i 2 prosent totalt i modellområdet. Selv om tiltaket har en sterk avvisende effekt i Midtbyen vannes effekten ut på totalnivå.

Den isolerte effekten på utslippet er en reduksjon i CO₂-utslipp på i underkant av 2.000 tonn, og tiltaket påvirker heller ikke elektrifiseringen av bilparken utover referansen. Det er fortsatt et avvik på 72.000 tonn CO₂ sammenlignet med målsetningen, og tiltaket bidrar kun med 2 prosent av den nødvendige reduksjonen.

En tilleggseffekt av å redusere parkeringstilgjengelighet i sentrum i så stor grad er dessuten at flere sannsynligvis vi legge reisen til steder utenfor bykjernen, spesielt handlereiser. Dette kan medføre flere lange reiser, og dermed økte utslipp. Den totale effekten på både reiser og utslipp er dermed usikker.

Samtidig vil færre biler inn til sentrumskjernen gjøre bymiljøet der bedre. Færre biler gir mindre støy og lokal forurensning. På den andre siden kan lav parkeringsdekning gi økt letekjøring for de som faktisk må kjøre med bil til sentrum. Studier peker på at letekjøring kan utgjøre 8-30 prosent av sentrumstrafikken (Christiansen m.fl. 2015b). Økt omfang av letekjøring vil redusere de positive effektene for lokalmiljøet.



Figur 4.14: Endring i reiser og utslipp som følge av redusert parkeringsdekning. Tall i 1000. daglige reiser og tonn CO₂.

Den umiddelbare inntektseffekten følger reduksjon i bilreiser og gir et inntektstap på rundt 7 millioner kroner for parkeringsselskapet. I tillegg vil bominntektene reduseres som følge av færre bilreiser. Samlet sett er det inntektstap for bomselskapet på 13 millioner kroner sammenlignet med trendbanen. Samtidig kan det hende at reisene legges til andre områder, spesielt handlereisene, som kan gi økte bompenger på disse reisene. Den totale økonomiske konsekvensen av dette tiltaket er også usikker.

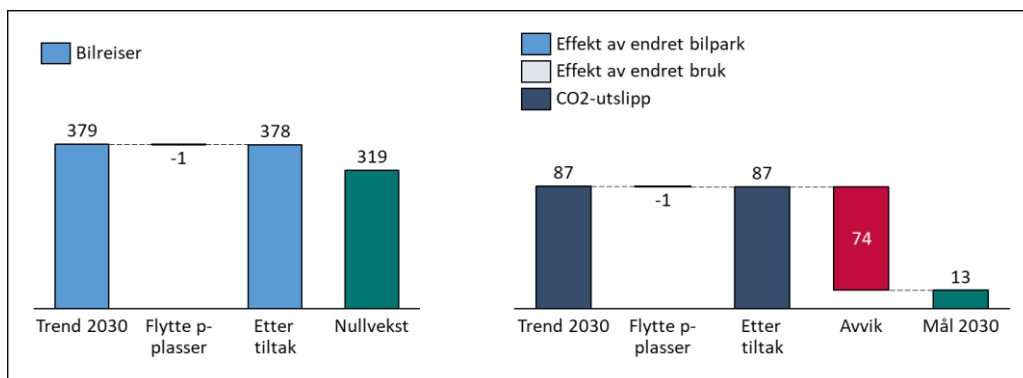
Flytting av gateparkering til p-hus er først og fremst et tiltak for bedre bymiljø

Et alternativ til å fjerne parkeringsplasser i sentrum kan være å flytte gateparkering til parkeringshus som ligger litt lenger unna målpunktet. Dette vil øke belastningen knyttet til å gjennomføre bilreisen. Flere undersøkelser har vist at det blir færre bilreiser når bilen blir mindre tilgjengelig (Christiansen m.fl. 2015a, Ellis og Øvrum 2015).

Urbanet Analyse har tidligere undersøkt effekten av å benytte parkering som virkemiddel. I denne undersøkelsen fant en blant annet kostnaden knyttet til gangtiden fra parkeringsplassen til målpunktet. For de mellomstore byområdene (inklusive Trondheim) fant en at en gjennomsnittlig sentrumsreise har en gangtid fra parkeringsplass til reisemål på 4 minutter, og at kostnaden knyttet til denne gangtiden er 14 kroner. På samme gjennomsnittsreise ble avgiften for sentrumsreisen beregnet til 38 kroner per reise. Ved å benytte forholdet mellom disse størrelsene kan vi omgjøre økning i gangtid til økning i avgiftsnivået – for eksempel vil 10% økt gangtid tilsvare 3,8 % økt p-avgift.

Som et eksempel kan vi se for oss at en del av den offentlige gateparkeringen flyttes til parkeringshus slik at den gjennomsnittlige gangtiden for disse reisene doubles. Dette vil tilsvare en avgiftsøkning på 38 prosent, noe som gir 1000 færre daglige bilreiser. Tiltaket gir også marginale utslipps- og inntektsendringer.

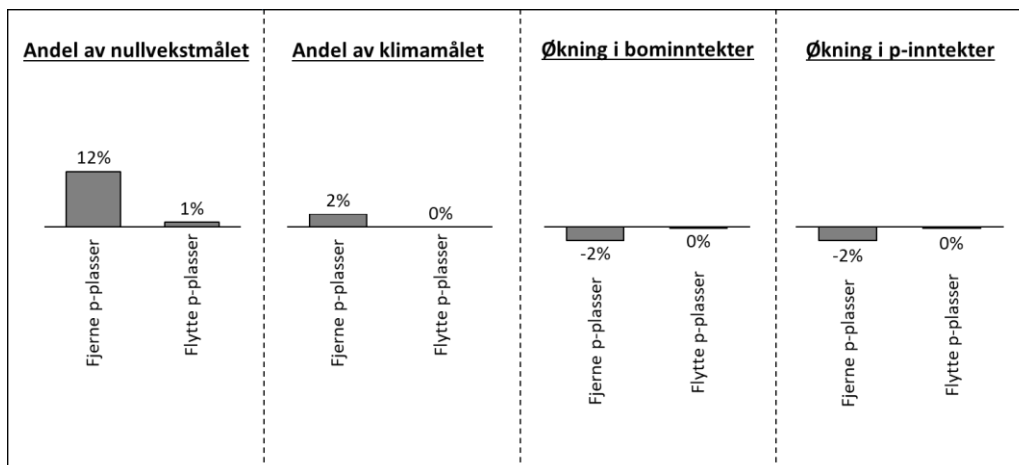
Den totale effekten er liten siden det er få reiser som påvirkes – kun reiser som parkerer på gaten i Midtbyen. Selv om tiltaket i liten grad bidrar til å redusere klimagassutslippene i tråd med målsetningene kan det være et godt tiltak for å bedre bymiljøet i sentrum. Reiser til/fra Midtbyen reduseres med 3 prosent. Tiltaket reduserer letekjøring i sentrum, støy og lokal forurensning.



Figur 4.15: Endring i reiser og utslipp som følge av økt gangtid. Tall i 1000. daglige reiser og tonn CO2.

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan redusert antall parkeringsplasser og flytting av plasser til p-hus bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 4.16: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

Redusert parkeringstid i sentrum har marginale effekter på bilreiser

Et annet tiltak er å redusere tiden det er mulig å stå parkert. I dag er det et tak på 3 timer på de offentlige parkeringsplassene som ikke er i parkeringshus. Vi kan se for oss en situasjon hvor denne reduseres til 2 timer. I likhet med å flytte parkeringsplasser vil dette tiltaket også kun påvirke reisene som parkerer på gatetun til Midtbyen.

Å redusere parkeringstiden vil øke omløpshastigheten og tilgjengeligheten til parkering. På denne måten kan vi se på det som en reduksjon i letetiden. I parkeringsundersøkelsen som Urbanet Analyse har gjennomført fant en kostnaden knyttet til letetiden. For de mellomstore byområdene (inklusive Trondheim) fant en at en gjennomsnittlig sentrumsreise har letetekstnad på 9 kroner. Letetiden ble vektet 4,9 ganger så høyt som vanlig reisetid, noe som viser at letetiden oppleves relativt mye mer belastende enn ordinær kjøretid. På samme gjennomsnittsreise ble avgiften beregnet til 38 kroner per reise. Ved å benytte forholdet mellom disse størrelsene kan vi omgjøre økning i letetiden til økning i avgiftsnivået – for eksempel vil 10% økt letetid tilsvare 2% økt p-avgift.

Dersom vi antar endringen i tidsbegrensning (-33%) gir tilsvarende reduksjon i letetiden får vi at tiltaket tilsvarer en avgiftsreduksjon på 8 prosent. Isolert sett vil dette gi flere bilreiser til sentrum, siden en i snitt må bruke kortere tid på å finne parkeringsplass. Effekten er relativt liten, vi får beregnet 100 flere daglige bilreiser som følge av redusert letetid. Dersom en innfører en avgiftsøkning i tillegg kan en motvirke denne effekten. Fra dagens situasjon må avgiftene på gateparkering i Midtbyen øke med omtrent 2 kroner per time dersom denne effekten skal motvirkes.

Dersom en kombinerer økt avgift og tidsbegrensning på denne måten får en samme GK som før, og dermed ingen effekt i reiser og utslipp. Det blir først og fremst et tiltak for å få bedre omløpshastighet i bysentrum – og redusere letekjøringen. Redusert letekjøring kan ha positive effekter for bylivet – eksempelvis mindre trafikk, utslipp og støy. I likhet med å redusere tilgjengeligheten, eller flytte parkeringsplasser, er dette et tiltak som først og fremst gir et bedre bymiljø, ikke et tiltak som gir store effekter på klima totalt sett.

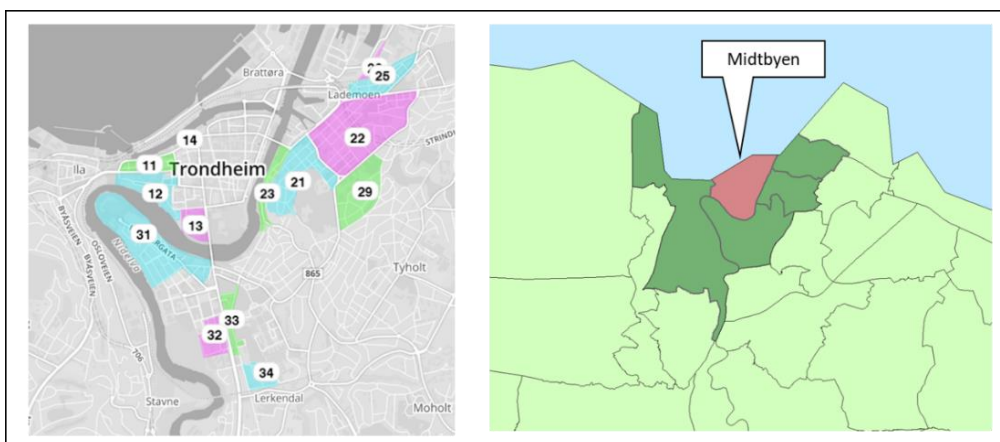
Boligsoneparkering kan forsterke effekten av andre parkeringsrestriksjoner

I dag er det boligsoneparkering flere steder i Trondheim, som innebærer at gateparkeringen i et område er reservert dem som bor i området. Formålet med boligsoneparkering er å gi beboere i et område bedre parkeringstilgang, samtidig som fremmedparkeringen og den trafikken det medfører reduseres. På denne måten vil området få mindre letekjøring, noe som vil redusere støy og trafikk. I sentrumsområder har det blitt påpekt at en vesentlig del av trafikken utgjøres av de som leter etter ledig parkeringsplass (Christiansen m.fl. 2015b). Å innføre boligsoneparkering i sentrale soner med boligbebyggelse kan dermed være et tiltak for å bedre lokalmiljøet og trafiksikkerheten.

Urbanet Analyse har evaluert prøveordning med beboerparkering i Oslo, og fant at fremmedparkeringen ble redusert (Kjørstad og Ellis, 2009). I utgangspunktet var omfanget av fremmedparkering rundt 40 prosent i de tre bydelene som ble evaluert, og andelen sank til mellom 12 og 30 etter innføring av boligsoneparkering. Videre viste evalueringen at beboere brukte vesentlig kortere tid på å finne parkeringsplass – 9 av 10 syntes at det var lettere å finne parkeringsplass. Trafikken i gatene ble også redusert betydelig.

Selv om redusert letetid er positiv for beboerne og lokalmiljøet vil det isolert sett gi økt bruk av bil, siden gjennomsnittlig belastning knyttet til reisen reduseres. I tillegg kan tiltaket føre til at flere som er bosatt i sentrumsområdene velger å skaffe seg bil. Samtidig har det blitt vanskeligere å parkere for andre enn de som bor i sonene, som vil redusere bilbruken knyttet til reiser som ikke har bosted i området. Det samlede effekten vil avhenge av fordelingen av reiser i de aktuelle områdene.

Boligsoneparkering kan uansett være et viktig tiltak å gjennomføre i områdene rundt sentrum siden parkeringsrestriksjoner i sentrum kan få mindre effekt dersom det er tilgang til gratis parkering med ledig plass rett utenfor sentrumssonen. I Trondheim er det boligsoneparkering i en del soner rundt Midtbyen i dag, og som et eksempel ser vi på et scenario hvor det innføres større grad av boligsoneparkering i alle sonene som ligger rundt Midtbyen.



Figur 4.17: Oversikt over dagens boligsoner (Trondheim Parkering) og illustrasjon av hvilke soner som får utvidet grad av boligsoneparkering i tiltaket; Midtbyen (rød sone) og omliggende soner som grenser til Midtbyen (mørk grønn).

For å undersøke utbredelsen av de to motstridende effektene ser vi på reisevanedata for de aktuelle sonene. Tabellen under viser reiser gjennomført av beboerne i sonene, og reiser gjennomført av personer som ikke bor i sonene. Det er noe større reiseomfang som gjennomføres av de som bor i sonene, samtidig som bilandelen er noe lavere. Totalt sett blir det omtrent like mange daglige reiser gjennomført av de to gruppene.

Tabell 4.3: Reiser gjennomført av bosatte og ikke-bosatte i sonene som er aktuelle for utvidelse av boligsoneparkering. Kilde: RVU 2013/2014.

	Reiser gjennomført av bosatte	Reiser gjennomført av ikke-bosatte
Gange	40 %	31 %
Sykkel	11 %	12 %
Kollektivtransport	12 %	18 %
Bilfører	27 %	31 %
Bilpassasjer	7 %	6 %
Annet	3 %	2 %
Antall	1 910	1 695

Reiseomfanget til de bosatte kan forventes å øke som følge av lettere tilgang på parkeringsplass og redusert letetid. Avgiften på boligsoneparkering vil representere en økning dersom det er gratis parkering i utgangspunktet, men den relativt lave prisen (425 kroner per mnd.) tyder på at prisen får begrenset effekt. På den andre siden vil reiseomfanget til de ikke-bosatte forventes å reduseres siden det blir vanskeligere og dyrere å parkere. De to effektene vil virke mot hverandre, og siden reiseomfanget er omtrent det samme vil sannsynligvis vil den totale effekten på antall reiser være av mindre betydning.

Dette tiltaket vil først og fremst være positivt for det lokale bymiljøet, siden en får redusert letekjøring og fremmedparkering. Dette reduserer støy og lokal luftforurensning, samtidig som trafiksikkerheten i gatene bedres. Boligsoneparkering kan dessuten gjøre det mer attraktivt å bli boene sentralt. Selv om den direkte effekten av dette tiltaket sannsynligvis er begrenset kan boligsoneparkering også føre til at øvrige tiltak får større effekt siden lekkasjer til omkringliggende områder reduseres.

Maksimumsnormer kan være viktig for å begrense bilbruken på sikt

I forbindelse med nye byggeprosjekter settes det både maksimums- og minimumsnormer for antall parkeringsplasser. Minimumsnormene ble opprinnelig satt for å sikre at det ble bygget nok parkeringsplasser tilknyttet nybygg. I tråd med økende problemer knytte til biltrafikk har det også blitt vanligere å sette et makstak for antall parkeringsplasser. Ofte ser en også en kombinasjon av minimums- og maksimumskrav i tilknytning til nybygg. Maksimumsnormer kan være et virkemiddel for å begrense bilbruken. Et maksimalt antall parkeringsplasser reduseres parkeringstilgjengeligheten og sannsynligheten for å bruke bil på reisen (Christiansen m.fl. 2016).

Tabellen under viser kravene for kontorbygg og forretningsbygg i den gjeldende kommuneplanen (2012-2024), sammenlignet med forrige plan (2007-2018). Kravene i den gjeldende planen er strengere enn i den forrige. For nye kontorbygg var det for eksempel et maksimum på 0,75 parkeringsplasser per 100 kvadratmeter i indre sone, mens den nye planen har et krav om maks 0,25 plasser i Midtbyen og 0,5 plasser i Indre sone.

Tabell 4.4: Parkeringsplasser per 100 kvadratmeter for nye kontorbygg. Kommuneplanens arealdel 2012-2024 (gjeldende plan) og 2007-2018 (gammel plan).

	Midtbyen	Indre sone	Midtre sone	Ytre sone
Plan 2012-2024	Maks: 0,25	Maks: 0,5	Min-Maks 0,5-1,0	Min-Maks: 1,0-2,0
Plan 2007-2018	Maks: 0,75	Maks: 0,75	Maks: 1,0	Min: 1,5

Tabell 4.5: Parkeringsplasser per 100 kvadratmeter for nye forretnings- og servicebygg. Kommuneplanens arealdel 2012-2024 (gjeldende plan) og 2007-2018 (gammel plan).

	Midtbyen	Indre sone	Midtre sone	Ytre sone
Plan 2012-2024	Maks: 1,0	Maks: 1,25	Min-Maks 1,0-1,5	Min-Maks: 1,5-4,0
Plan 2007-2018	Maks: 2,0	Maks: 2,0	Maks: 2,0	Min: 2,0-4,0

Grovt sett er det en halvering i makskravet i Midtbyen/Indre by. For nybyggene som planlegges i indre sone kan en forvente en reduksjon i bilreiser i tråd med reduksjonen i tilgjengeligheten. Dersom vi antar at parkeringsplassene tilknyttet kontor- og forretningsbygg er fullt belagt i dag kan vi forvente halvparten så mange bilreiser til de nye kontorbyggene som følge av de nye normene – dersom det er mye ledige parkeringsplasser vil effekten være mindre. I tillegg avhenger effekten av en rekke andre forhold:

- For det første rammer tiltaket kun arbeids- og handlereisene. Basert på Mini-RVU for Trondheim utgjør disse reisene omtrent halvparten av alle reisene til Midtbyen.
- Effekten gjelder kun for fremtidige nybygg, ikke dagens bygg. Dette gjør at tiltaket får begrenset effekt på kort sikt, men samtidig er det viktig å gjennomføre tiltaket for å legge til rette for mindre bilbruk i fremtiden.
- Så lenge det er tilgang på enkel, og forholdsvis rimelig, parkering andre steder vil det sannsynligvis være en del som fortsatt velger å reise med bil og parkere andre steder i sentrum. For å få bedre effekt av tiltaket bør det derfor kombineres med andre sentrumsrettede parkeringsrestriksjoner, samtidig som en arbeider med å gjøre alternative transportformer mer konkurransedyktige.

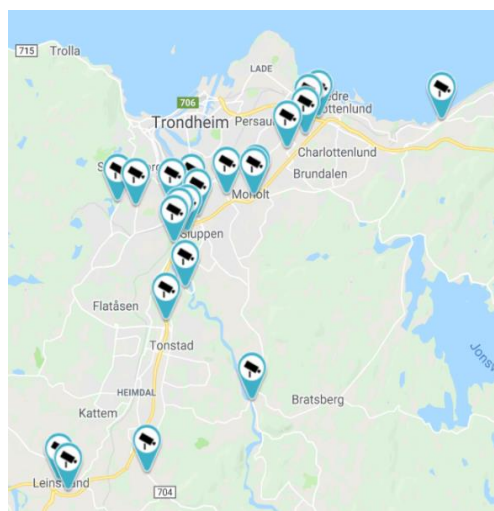
5 Effekt av endringer i bomsystemet

5.1 Bompenger som virkemiddel

Den andre hovedkategorien av restriktive tiltak som skal undersøkes i dette prosjektet er restriksjoner i bomsystemet. Dette kan være innføring av flere bomsnitt eller økte takster. Begge deler vil øke den gjennomsnittlige kostnaden knyttet til en bilreise, som i teorien vil reduserer bilbruken. Men på samme måte som for parkeringstiltakene vil bompenger først og fremst ha effekt dersom dagens bilister har et reelt alternativ til bil på reisen. Dersom bilreisen i utgangspunktet er både *mye mer/mindre* belastende enn kollektivreisen er det mindre sannsynlig at restriktive tiltak gir endring i reiseomfang. Som vi så innledningsvis oppleves de sentrumsrettede reisene omtrent like belastende med bil og kollektivtransport, og en kan derfor forvente en negativt etterspørseffekt av å innføre restriktive tiltak.

I regi av Miljøpakken ble det innført 7 bomsnitt i Trondheim; bommene på innsiden av omkjøringsveien utgjør ett snitt, og i tillegg er det et snitt på Byåsen, Klett, Sluppen, Tonstad og Være. Videre er det bommer langs E6 mellom Trondheim og Stjørdal, som ikke er en del av Miljøpakken. Det er timeregulering i snittene, som betyr at du kun betaler én gang i løpet av en time innenfor hvert snitt.

Det er allerede innført tidsdifferensierte takster i Trondheim. Rushtiden er definert som perioden mellom 07:00-09:00 og 15:00-17:00. I bomsnittet på innsiden av omkjøringsveien, på Byåsen og Tonstad er det en avgift på 11 kroner utenfor rush og 14 kroner i rushtiden. I øvrige snitt er det avgift på 15 kroner utenfor rush og 30 kroner i rushtiden.



Figur 5.1: Kart over bommer i Miljøpakken.

Sammenligning av nivåer i de største norske byene

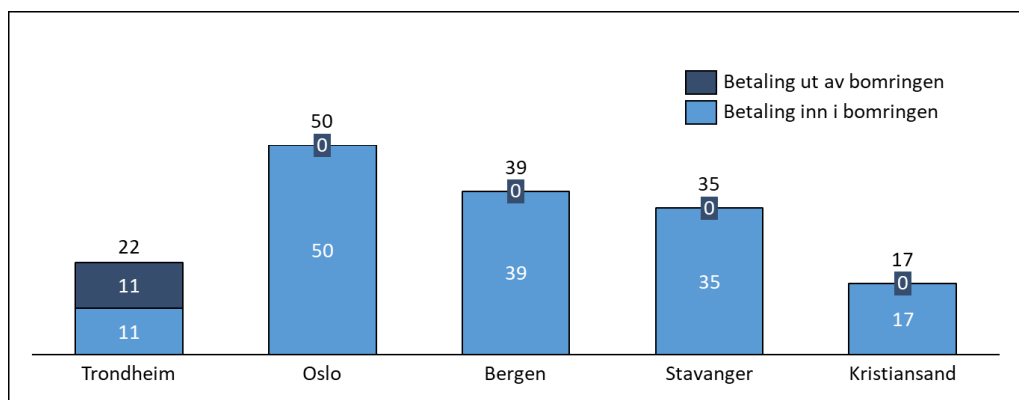
Det er store variasjoner mellom de største norske byene når det gjelder nivå og regler i bomsnittene. Tabellen under oppsummerer takster, rabatter, innkrevingsretning og månedstak. Ved å bare sammenligne takst per passering er Trondheim langt under alle de andre byene¹⁵. I Oslo, Bergen og Stavanger er taksten mellom tre og fire ganger så høy som i Trondheim.

¹⁵ I Trondheim tar vi utgangspunkt i takstene langs omkjøringsveien.

Tabell 5.1: Oversikt over takster og regler i bomringene i de største norske byene.

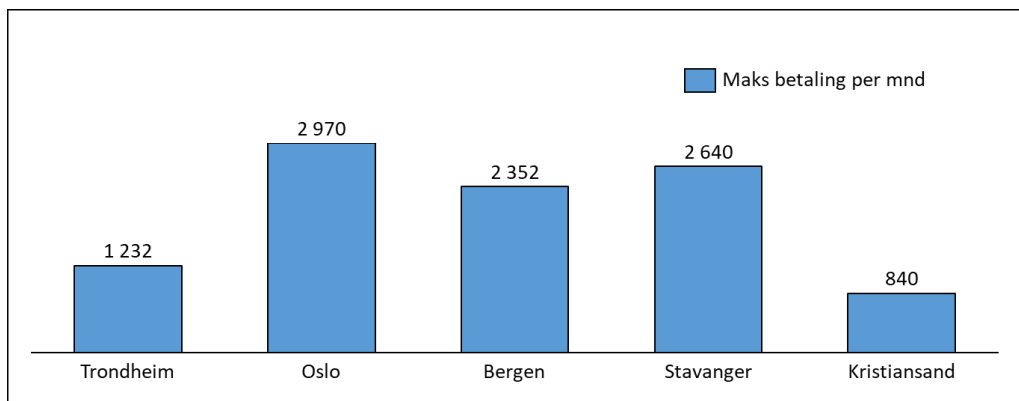
	Trondheim	Oslo	Bergen	Stavanger	Kristiansand
Innkrevingsretning	Toveis	Enveis	Enveis	Enveis	Enveis
Takst	14	55	49	44	21
Rabatt (avtale)	20 %	10 %	20 %	20 %	20 %
Tak (passeringer/mnd.)	110	60	60	75	50

Men det er flere andre forhold som påvirker hvor mye bompasseringene koster. For eksempel er det kun Trondheim som har toveis innkreving, i øvrige byer betaler man kun i én retning – gjerne inn mot sentrum. For å få et mer sammenlignbart bilde ser vi på hva det koster for en tur/retur reise gjennom bomringen i de fem største byene. Til tross for at Trondheim har toveis innkreving er fortsatt nivået tur/retur langt lavere enn Oslo, Bergen og Stavanger. Takstene i Trondheim kan øke mellom 60 og 125 prosent for å være på nivå med henholdsvis Stavanger og Oslo.



Figur 5.2: Bompenger for tur/retur gjennom bomringen i de fem største byene. Inkl. rabatt, og antagelse om at returreisen er mer enn 1 time senere enn første passering.

Byene skiller seg også fra hverandre når det kommer til månedstak. Trondheim har langt høyere nivå på maksimalt antall passeringer per måned enn øvrige byer. I figuren under sammenligner vi maksimale bompengautgifter per måned, men ser fortsatt at Stavanger og Oslo er på et langt høyere nivå enn Trondheim. Dette tyder på at det kan være rom for å øke bomtakstene i Trondheim, gitt at en skal være på nivå med sammenlignbare byer som Stavanger og Bergen. En doubling av takstene i Trondheim ville ført til et maksimalt nivå per måned et sted mellom Bergen og Stavanger.



Figur 5.3: Maksimale bompengeutgifter per måned. Inkl. rabatt.

Erfaringer fra økte bomtakster i andre byer

I **Oslo** ble det første trinnet i Oslopakke 3 innført 1. oktober 2017. Trinn 1 innebar prisøkning og innføring av tids- og miljødifferensierte takster i Osloringen. I COWI (2017) ble effekten av trinn 1 på forhånd estimert til en total reduksjon for alle bomstasjoner på 7 prosent. Oslopakke3 sekretariatet har vurdert effekten etter ett år med de nye bomtakstene, og fant at trinn 1 har gitt en reduksjon på 4,8 prosent. Den faktiske trafikkutviklingen viser altså omtrent 2 prosentpoeng lavere trafikkutvikling enn det analysene viste på forhånd (Oslopakke3 sekretariatet, 2018). En årsak til avvikene kan være at analysene ikke tok hensyn til tilbakeslagseffekten som følge av at det blir økt fremkommelighet i veinettet, eller at elbilandelen har utviklet seg raskere enn det som ble antatt i de opprinnelige analysene.

Tidsdifferensierte bomtakster ble innført i **Bergen** med virkning fra om med 1. februar 2016. Prisene ble satt opp 80 prosent i rushtiden og redusert med 24 prosent utenfor rush. Presterud (2018) analyserte effektene for de første 28 månedene etter innføring av ny takstmodell (februar 2016-mai 2018). Analysene viste at antall passeringer gjennom bomringen ble redusert med 5,3 prosent første året og 5,8 prosent andre året, sammenlignet med året før de tidsdifferensierte takstene ble innført. På forhånd forventet man en trafikkreduksjon på omtrent 3 prosent. Presterud (2018) finner at de årlige inntektene fra bomringen har vært 110 millioner kroner lavere enn hva man på forhånd estimerte og budsjetterte med. Omtrent halvparten av forskjellen skyldes stor vekst i andelen elbiler, noe som ikke ble tatt i betraktning da prisnivået ble bestemt. Resten av forskjellen skyldes en større trafikkavvisning enn det man forutså.

Fra 1. august 2007 ble det innført trengselsskatt i **Stockholm**. I forkant for den permanente ordningen gjennomført et forsøk med trengselsskatt i 2006. Eliasson (2014) oppsummerte erfaringene fra forsøket:

- Da avgiften ble innført som forsøk i 2006 hadde den en substansiell effekt fra dag én, og effekten ble større etter noen uker. Trafikkreduksjonen stabiliserte seg på rundt 22 prosent i bomsnittet.

- Da forsøket endte i 2006, gikk trafikken umiddelbart opp til nesten de opprinnelige nivåene, og hold seg 5 til 10 prosent lavere enn i 2005. En hypotese er at enkelte bilister fikk nye vaner.
- Da avgiften ble gjeninnført, gikk trafikknivåene tilbake ned til det de hadde vært under forsøket.
- Etter dette har trafikknivået vært rimelig konstant, på tross av økonomisk vekst, økt befolkning og flere biler. Dette tyder på at effekten har økt og ikke avtatt over tid.
- I 2012 forsvant unntaket for biler på alternative drivstoff (6-8 prosent hadde vært unntatt avgift). Dette ledet til en ny trafikkreduksjon.
- Antall kjøretøykilometer i indre by ble redusert med rundt 16 prosent, og utenfor indre by – i omlandet – med over 5 prosent. Disse effektene har vært konstante over tid.
- Trengselen sank betraktelig og kjøretidene gikk vesentlig ned.

Også **Göteborg** innførte kjøprising fra 1.januar 2013. Det er gratis å kjøre utenom rush, mens det er varierende priser i selve rushperioden. Effektene i Göteborg er redusert reisetid flere steder og mindre biltrafikk. I 2015 var trafikken 6 til 7 prosent lavere over snittene enn før innføringen (Trafikverket 2015). Trafikkreduksjonen stabiliserte seg etter omtrent åtte måneder. I Stockholm stabiliserte reduksjonen seg allerede etter én måned (Norheim m.fl. 2017).

Endringer i bomsystemet som vurderes i dette prosjektet

Det er flere måter å gjøre restriktive endringer i bomsystemet på. I dette prosjektet vil vi vurdere ulike former for restriksjoner, som grovt sett kan deles i to hovedkategorier;

1. Tiltak som øker takstene i dagens bomsnitt

- a. Økte takster i dagens bomsnitt.
- b. Takstdifferensiering med høyere forskjell mellom rush/lav enn i dag.
- c. Miljødifferensiering slik at elbiler betaler en gitt andel av taksten som fossilbiler betaler.

2. Tiltak som øker antall bomsnitt

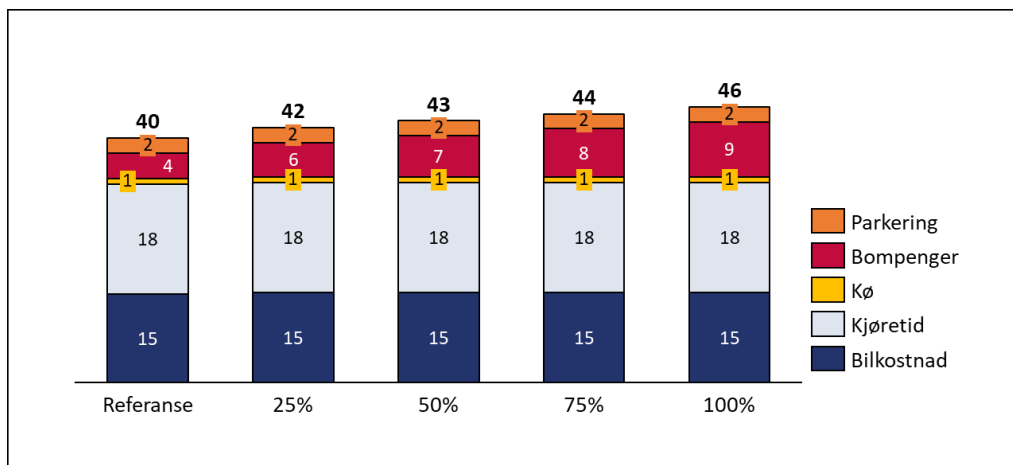
- a. Vi ser på en lokal bomring rundt Midtbyen med ulike takstnivåer.
 - i. Dagens takstnivå (11/14 utenfor/i rush).
 - ii. Doblet takstnivå sammenlignet med i dag.

5.2 Økte takster i dagens bomsnitt

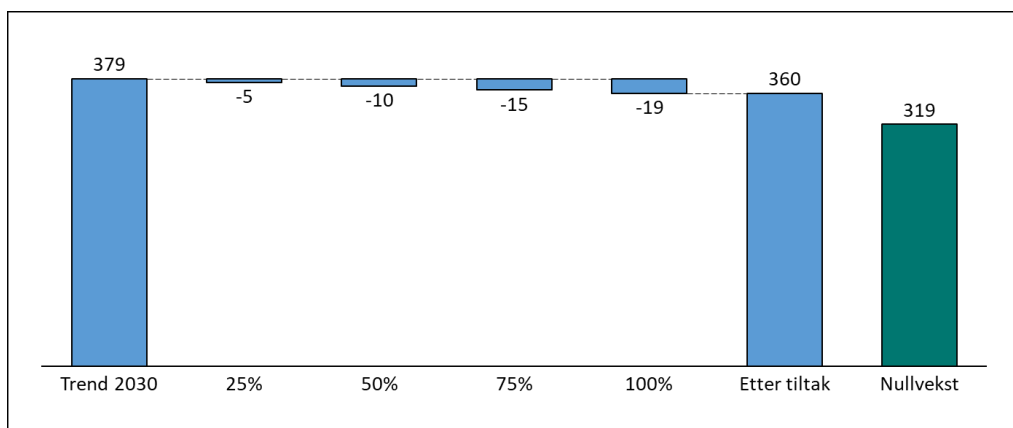
Effekten av økte bomtakster begrenses av at elbiler er fritatt

Etterspørselseffekt

Vi ser på effekten av å øke takstene i dagens bomsnitt med 25, 50, 75 og 100 prosent. Takstøkningen fører til at gjennomsnittlig GK øker fra 40 kroner til mellom 42 og 46 kroner. Økningen i GK gir en negativ etterspørselseffekt på mellom 2 og 6 prosent. Bilreiser reduseres med 5.000-19.000 daglige reiser, noe som utgjør 10-45 prosent av reduksjonen som er nødvendig for å nå nullvekstmålet.



Figur 5.4: GK for en gjennomsnittlig bilreise gitt ulike økninger i bomtakstene.



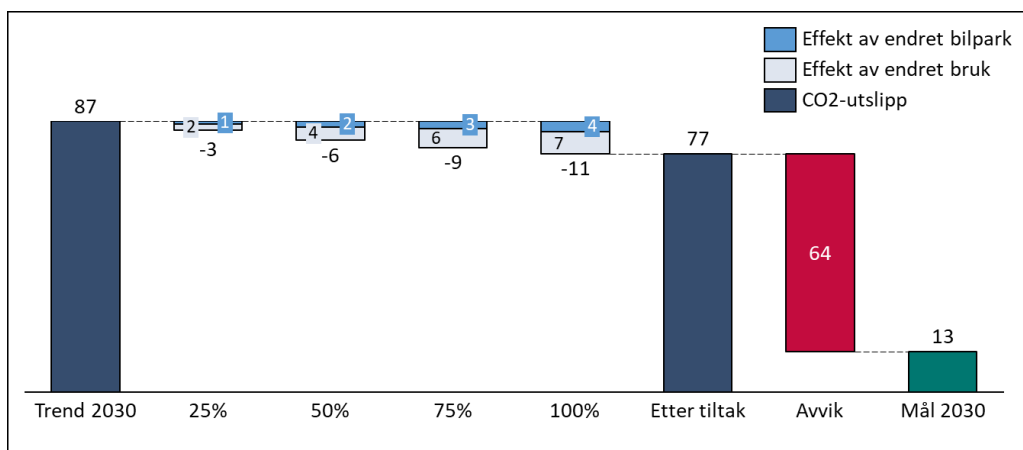
Figur 5.5: Reduksjon i daglige bilreiser som følge av ulike økninger i bomtakstene. Tall i 1000.

Miljøeffekt

Reduksjonen i bilreiser vil bidra til å redusere klimagassutslippene med mellom 2.000 og 7.000 tonn CO₂. Dette tiltaket vil dessuten øke den relative rabatten som gis til elbilene, og vi kan derfor forvente at flere velger å kjøpe elbil. Resultater fra markedsundersøkelsen viser at elbilandelen øker fra 34 prosent i referansen til mellom 35 og 36 prosent når bomtakstene øker med 25-100 prosent. Dette vil bidra til at bilparken elektrifiseres noe raskere enn dersom tiltaket ikke var gjennomført¹⁶.

Effekten av en raskere elektrifisering av bilparken er estimert til mellom 1.000 og 4.000 tonn CO₂. Samlet sett bidrar tiltaket til en reduksjon på 3.000-11.000 tonn CO₂. Men selv det mest restriktive tiltaket fører til at det gjenstår 64.000 tonn CO₂ for å nå klimamålet – tiltaket bidrar dermed med 4-15 prosent av de nødvendige kuttene.

¹⁶ For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.

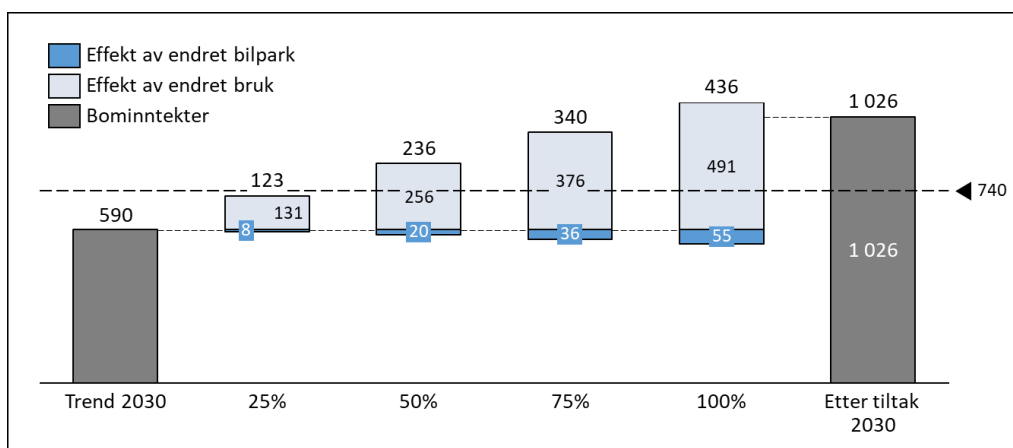


Figur 5.6: Reduksjon i CO2-utslipp. Tall i 1000 tonn CO2.

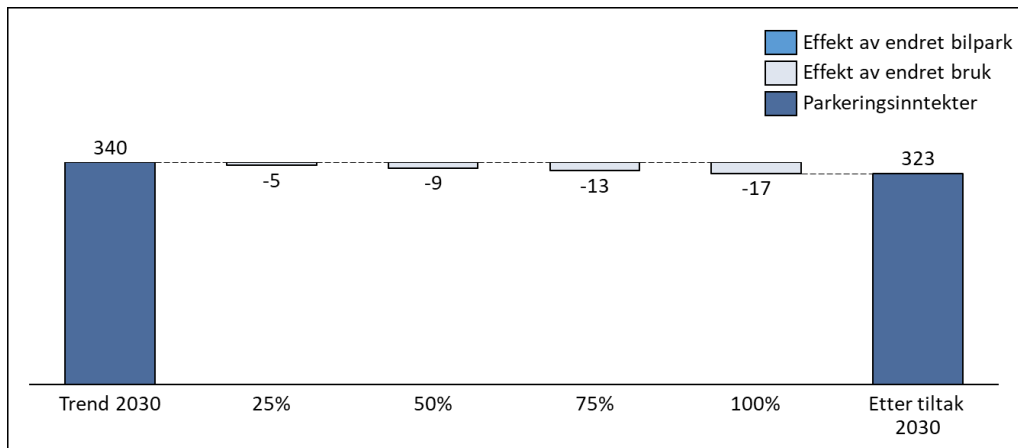
Økonomiske konsekvenser

Siden tiltaket innebærer økte bomavgifter og endret reiseomfang vil dette virkemiddelet også ha en økonomisk påvirkning. Økte bomsatser vil i seg selv gi økte inntekter. Denne effekten er estimert til 130-490 millioner kroner. Samtidig vil en raskere elektrifisering av bilparken gi et inntektstap siden elbiler ikke betaler avgift i dag. Inntektstapet knyttet til en raskere elektrifisering enn i trend er estimert til mellom 8 og 55 millioner kroner. Totalt sett øker bominntektene med 123-436 millioner kroner sammenlignet med trend.

Tiltaket får også en effekt på parkeringsinntektene, som reduseres i tråd med reduksjonen i bilreiser. Tapet er estimert til mellom 5 og 17 millioner kroner.



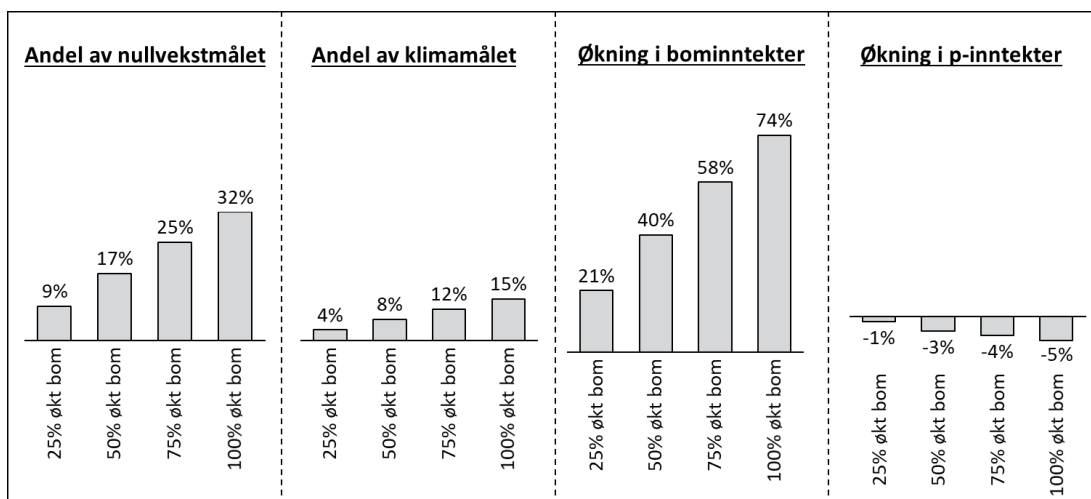
Figur 5.7: Endring i bominntekter. Tall i mill. kr



Figur 5.8: Endring i parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummeret

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 5.9: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

Tidsdifferensierte bomsatser

I Trondheim ble det allerede i 2010 innført tidsdifferensierte bomsatser, i forbindelse med Miljøpakken. Rabatten og prisene varierer noe i de ulike snittene. Rushtiden er definert som perioden mellom 07:00-09:00 og 15:00-17:00, og rabatten varierer noe i de ulike snittene. I bomsnittet på innsiden av omkjøringsveien, på Byåsen og Tonstad er det en avgift på 11 kroner utenfor rush og 14 kroner i rushtiden. I de øvrige snittene er det en avgift på 30 kroner i rush og 15 kroner utenfor rush. Det betyr at det er en rabatt på 20-50 prosent i dagens situasjon.

Etterspørselseffekt

Som et eksempel ser vi på et tiltak hvor takstene økes i rush, slik at den relative rabatten utenfor rush øker. Dersom vi dobler taksten i rushtiden får vi en rabatt på 60-75 prosent, sammenlignet med 20-50 prosent i dag.

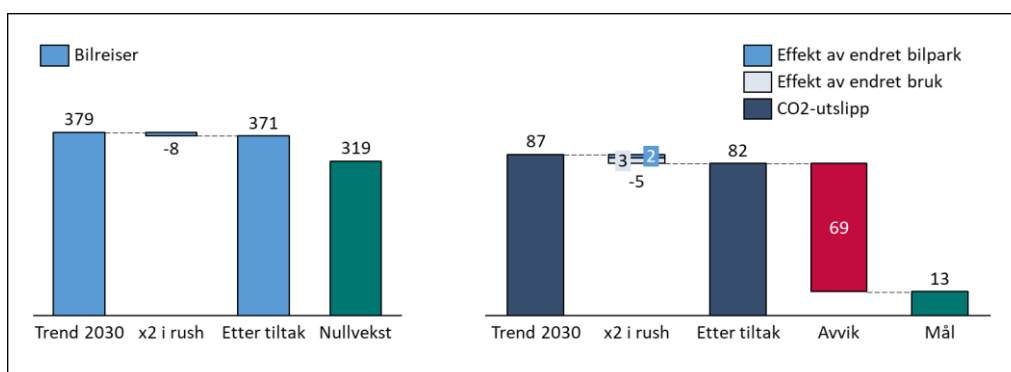
Tabell 5.2: Takster i tiltaket

	Dagens takster	Takster etter tiltak	Ny rabatt
I rushtid	14/30	28/60	
Utenfor rush	11/15	11/15	60-75%

Prisøkningen vi øke gjennomsnittlig GK og gi en reduksjon i bilreiser. Reduksjonen i reiser vil normalt bestå av en kombinasjon av bortfall av reiser og en økning i reiser med alternative transportmidler. En kompliserende faktor er at tidsdifferensieringen sannsynligvis vil føre til at noen av reisene fortsatt vil gjennomføres med bil, men at de vil gjennomføres på et tidspunkt utenfor rushtiden. Urbanet Analyse har tidligere vurdert effekten av køprising i Kristiansand. I den forbindelse ble det gjennomført en undersøkelse som viste at 25-35 prosent mente at de relativt enkelt kunne endre reisetidspunkt i morgen- og ettermiddagsrushet (Norheim m.fl. 2008). Dersom vi antar at 30 prosent vil velge å fortsette å reise med bil, men legge bilreisen til før/etter den definerte rushtidsperioden, reduseres bilreisene med omtrent 8.000 daglige reiser.

Reduksjonen i bilreiser vil bidra til å redusere klimagassutslippene med 3.000 tonn CO₂ per år. Dette tiltaket vil dessuten øke den relative rabatten som gis til elbilene, og vi kan derfor forvente at flere velger å kjøpe elbil. Dette vil øke elbilandelen, og dermed påvirke de totale utslippene. Resultater fra markedsundersøkelsen viser at elbilens andel av nybilsalget kan forventes å øke fra 34 prosent til 35 prosent som følge av økte bomtakster i rush¹⁷.

Effekten av den raskere elektrifiseringen er estimert til 2.000 tonn CO₂. Samlet sett reduseres utslippene med 5.000 tonn mer enn i trendreferansen, men det er fortsatt et avvik på 69.000 tonn CO₂ som må dekkes av andre tiltak dersom klimamålet skal nås.

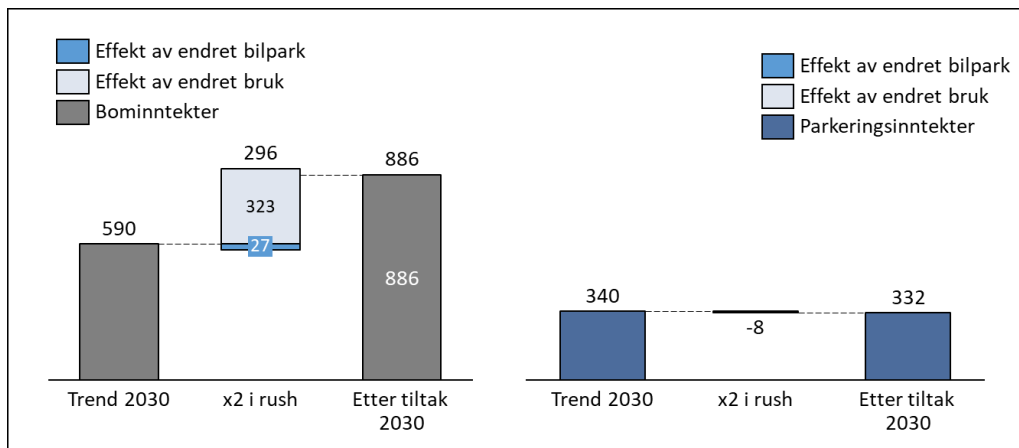


Figur 5.10: Endring i reiser og utslipp som følge av økte takster i rushtiden.

¹⁷ For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.

Økonomiske konsekvenser

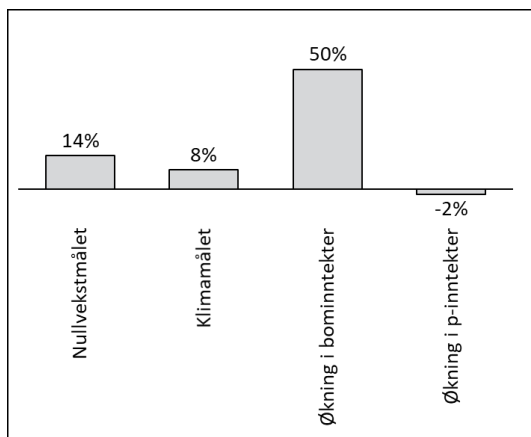
Siden tiltaket innebærer økte bomavgifter og endret reiseomfang vil dette virkemiddelet også ha en økonomisk påvirkning. Økte bomsatser vil i seg selv gi økte inntekter, estimert til 323 millioner kroner. Samtidig vil inntektstapet knyttet til elektrifisering være større enn i trend, noe som trekker inntektsøkningen ned. Samlet sett dominerer den positive effekten og bominntektene øker med 296 millioner kroner sammenlignet med trendscenariet. Tiltaket får også en effekt på parkeringsinntektene, som reduseres i tråd med reduksjonen i bilreiser. Tapet er estimert til rundt 8 millioner kroner.



Figur 5.11: Endring i bom- og parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 5.12: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

Miljødifferensierte takster har først og fremst effekt på inntektene

I dag er elbil fritatt fra å betale bompenger, men stortinget har åpnet for at elbiler kan betale opptil 50 prosent av takstene for konvensjonelle kjøretøy. Markedsundersøkelsen viste at

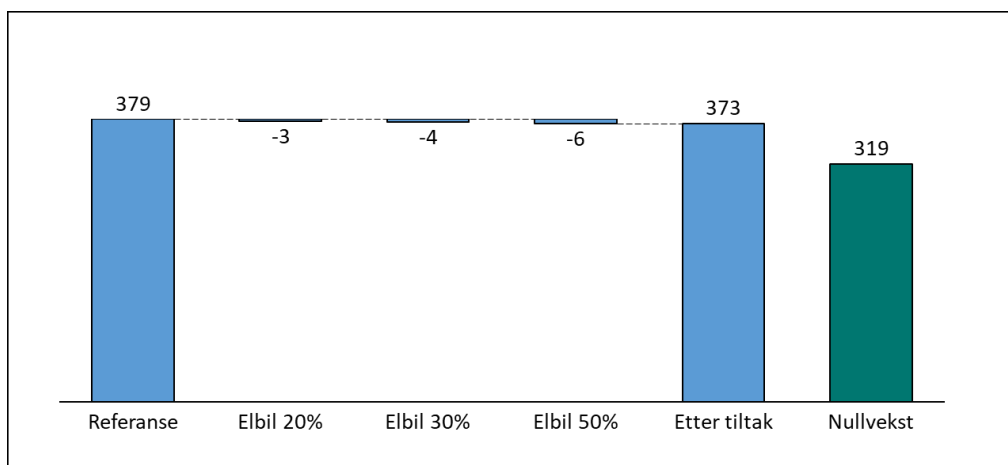
gratis passering i bomringen har en viss betydning for valg av elbil. Dette tiltaket vil derfor påvirke elbilandelen og dermed også inntektene til bomselskapene. Som et eksempel på miljødifferensierte takster ser vi på effekten av at elbil betaler 20, 30, 50 % av det som er dagens ordinære bomtakster.

Tabell 5.3 Takster i tiltaket.

	Fossilt drivstoff	Elbil 20%	Elbil 30%	Elbil 50%
I rushtid	14/30	3/6	4/9	7/15
Utenfor rush	11/15	2/3	3/5	6/8

Etterspørselseffekt

Når elbilene også må betale en avgift øker GK for gjennomsnittsreisen. Økningen er imidlertid relativt liten, noe som henger sammen med at prisøkningen kun er for en mindre del av bilreisene, og at selve økningen heller ikke er veldig stor. Samlet sett får vi en etterspørselseffekt på 1-2 prosent. Hele reduksjonen på 3.000-6.000 daglige reiser antas å være elbilreiser, og tiltaket bidrar med 4-6 prosent av nullvekstmålet. Den lave effekten skyldes at det er relativt lave bomtakster i Trondheim i dag, slik at en rabattert takst for elbilene vil være av relativt liten betydning. En kombinasjon av økte takster og innføring av betaling for elbiler ville gitt større effekt på reisene.

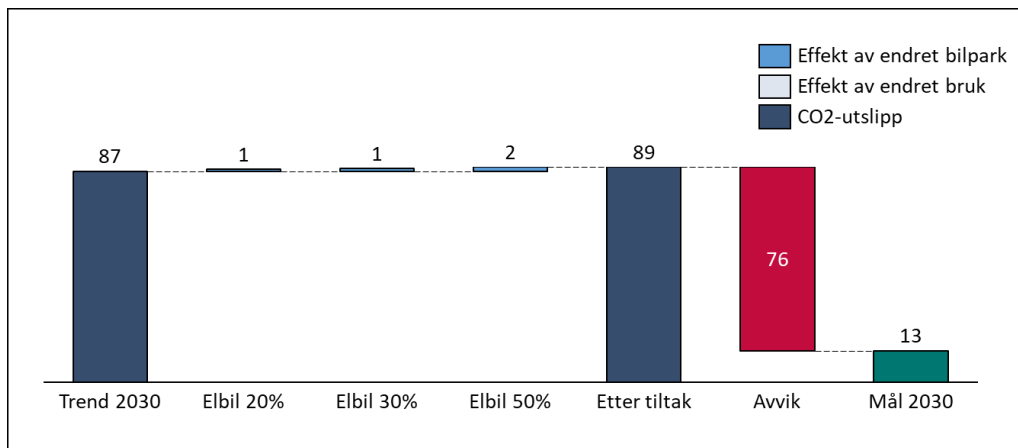


Figur 5.13: Reduksjon i daglige bilreiser som følge av miljødifferensierte takster. Tall i 1000.

Miljøeffekt

Den direkte reduksjonen i reiser påvirker ikke utslippet siden reduksjonen i bilreiser kun rammer elbilene. Men tiltaket reduserer den relative rabatten som gis til elbiler, noe som gjør at færre velger å kjøpe elbil enn i dag. Resultater fra markedsundersøkelsen viser at elbilens andel av nybilsalget kan forventes å reduseres fra 34 prosent til rundt 33 prosent som følge av

innføring av bomtakster for elbilreisene. Dette gjør at vi får en marginal økning i samlede utslipp sammenlignet med trend, og avstanden til klimamålet øker¹⁸.

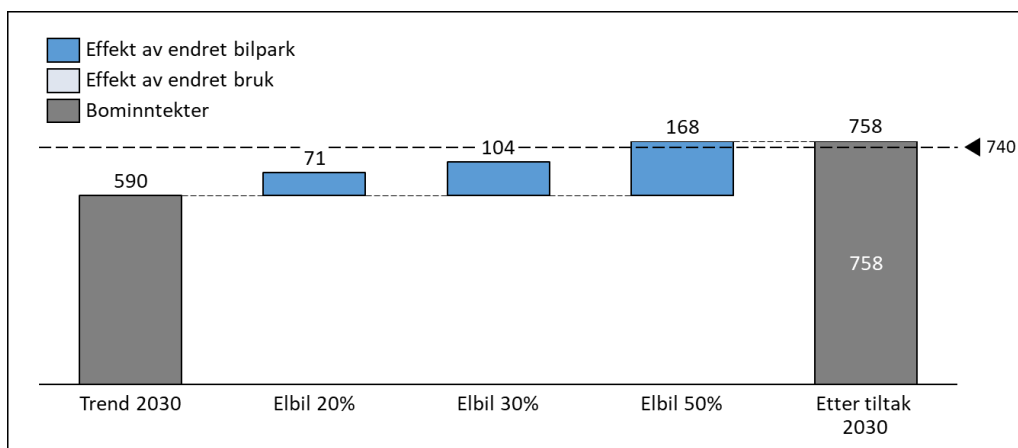


Figur 5.14: Reduksjon i CO2-utslipp. Tall i 1000 tonn CO2.

Økonomiske konsekvenser

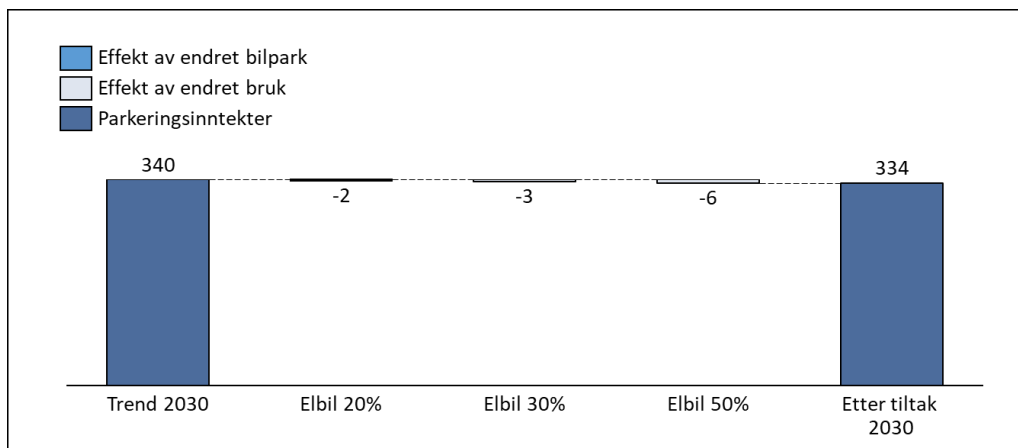
Vi har sett at tiltaket i liten grad bidrar til å nå målsetningene om reduksjon i reiser og utslipp. Samtidig gir tiltaket naturlig nok økte bominntekter - både fordi elbilene betaler avgift og fordi elektrifiseringen av bilparken skjer noe saktere enn i trend. Samlet sett øker inntektene med 71-168 millioner kroner sammenlignet med trend 2030. Dersom elbilene betaler 50 prosent av avgiften er bominntektene høyere enn dagens nivå – det vil si at takstøkningen dekker inntektstapet knyttet til elektrifisering av bilparken.

Tiltaket får også en effekt på parkeringsinntektene, som reduseres i tråd med reduksjonen i bilreiser. Inntektstapet er estimert til mellom 2 og 6 millioner kroner.



Figur 5.15: Endring i bominntekter. Tall i mill. kr

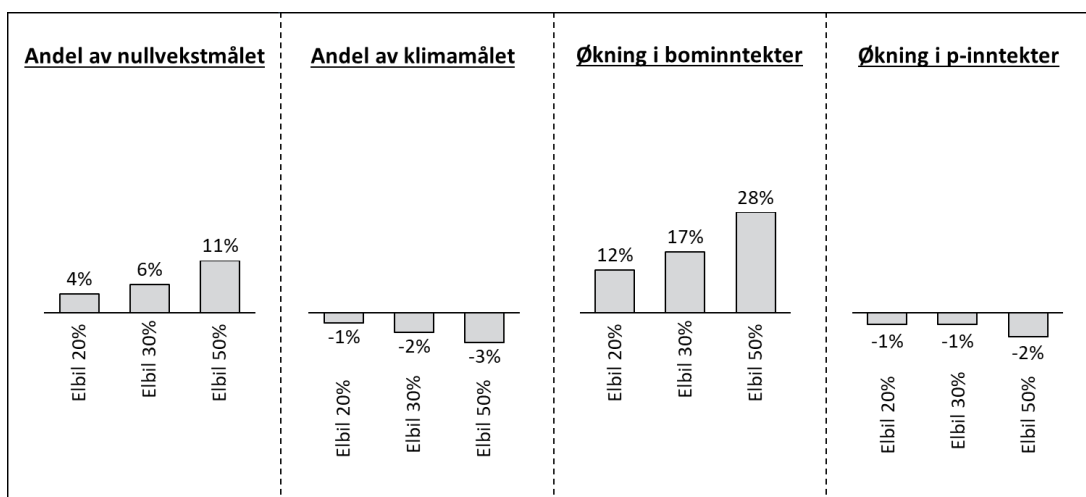
¹⁸ For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.



Figur 5.16: Endring i parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 5.17: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

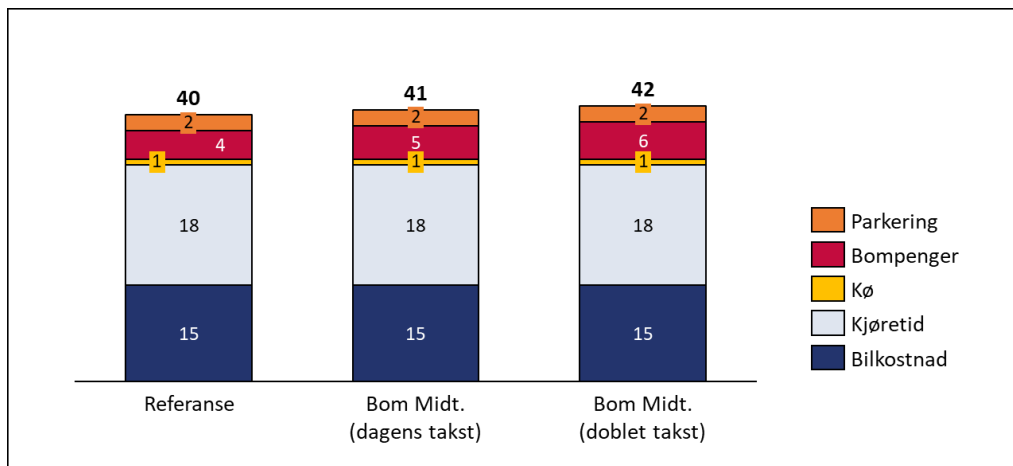
5.3 Ny bomring rundt Midtbyen har begrenset effekt totalt sett

Vi ser på effekten av en lokal bomring rundt Midtbyen, med samme takster som i ringen langs omkjøringsveien i dag (11 utenfor rush, 14 i rush). Timersregelen gjelder i dag per snitt, og den nye ringen vil telle som ett snitt. Dette betyr at alle reiser til/fra Midtbyen vil få en ekstra avgift på 14 kroner per reise i rush og 11 kroner per reise utenfor rush. Vi regner med at de fleste har avtale og legger derfor inn en rabatt på 20 prosent.

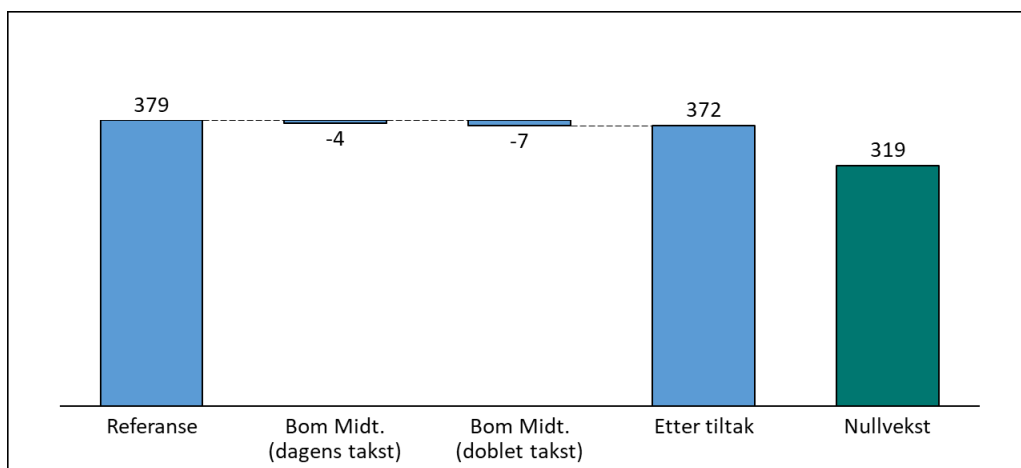
Etterspørselseffekt

Tiltaket øker den gjennomsnittlige bomtaksten per reise, og gir nesten 4.000 færre daglige bilreiser. En høyere takst vil gi større avvisningseffekt. Dersom vi legger inn en dobling av bomtakstene får vi en reduksjon på i overkant av 7.000 daglige bilreiser. Dette er fortsatt en

relativt liten effekt totalt sett, men tiltaket er kun rettet mot trafikk inn og ut av Midtbyen og for disse reisene vil effekten være relativt stor.



Figur 5.18: GK for en gjennomsnittlig bilreise gitt nytt bomsnitt rundt Midtbyen med dagens og doblet takstnivå.

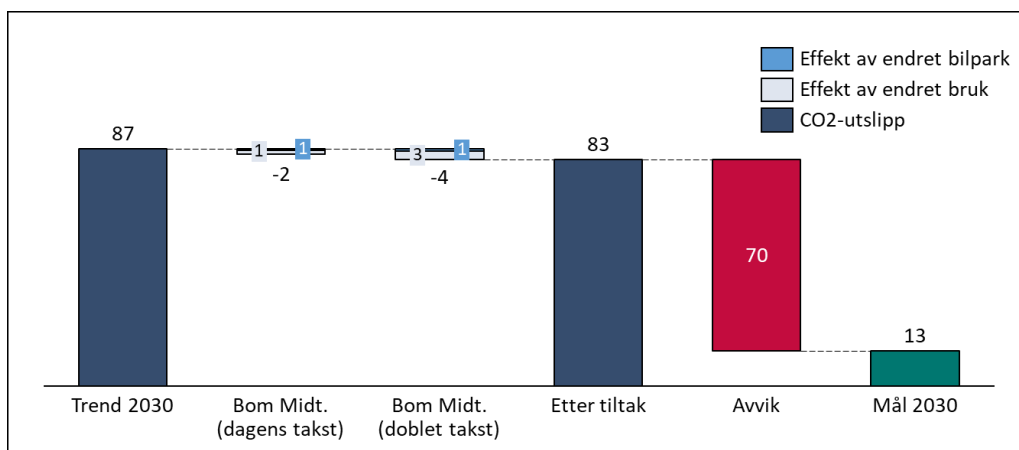


Figur 5.19: Reduksjon i daglige bilreiser som følge av nytt bomsnitt rundt Midtbyen med dagens og doblet takstnivå.. Tall i 1000 daglige bilreiser.

Miljøeffekt

Reduksjonen i bilreiser vil bidra til å redusere klimagassutslippene med 1.000-3.000 tonn CO₂ per år – avhengig av hvor høyt taksten settes. Dette tiltaket vil dessuten øke den relative rabatten som gis til elbilene, og vi kan derfor forvente at flere velger å kjøpe elbil. Resultater fra markedsundersøkelsen viser at elbilandelen øker marginalt som følge av tiltaket. Dette vil bidra til at bilparken elektrifiseres noe raskere enn dersom tiltaket ikke var gjennomført, men effekten er liten¹⁹. Samlet sett reduseres utslippene med mellom 2.000 og 4.000 tonn CO₂.

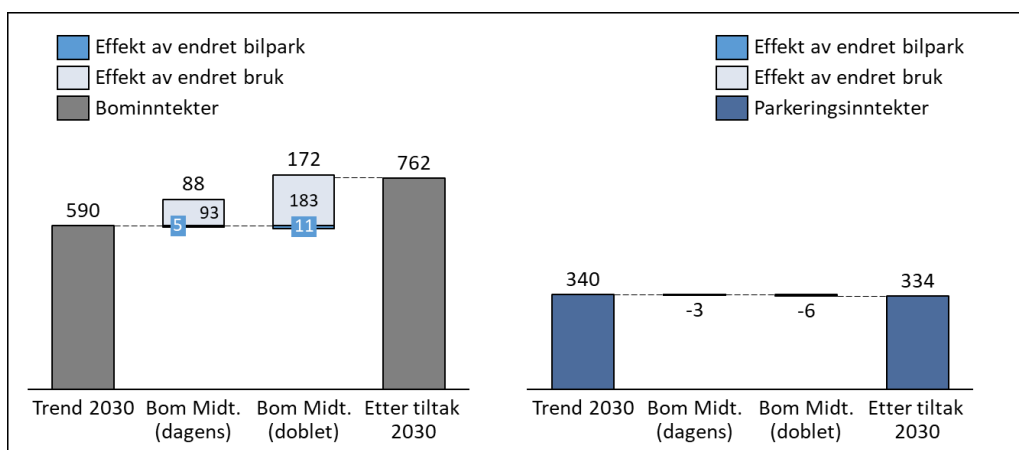
¹⁹ For tiltakene som påvirker elbilandelen er det forutsatt at disse innføres relativt raskt slik at endringen i nybilsalget får tid til å påvirke sammensetningen av bilparken i 2030.



Figur 5.20: Reduksjon i CO2-utslipp som følge av nytt bomsnitt med ulike bomtakster. Tall i 1000 tonn.

Økonomiske konsekvenser

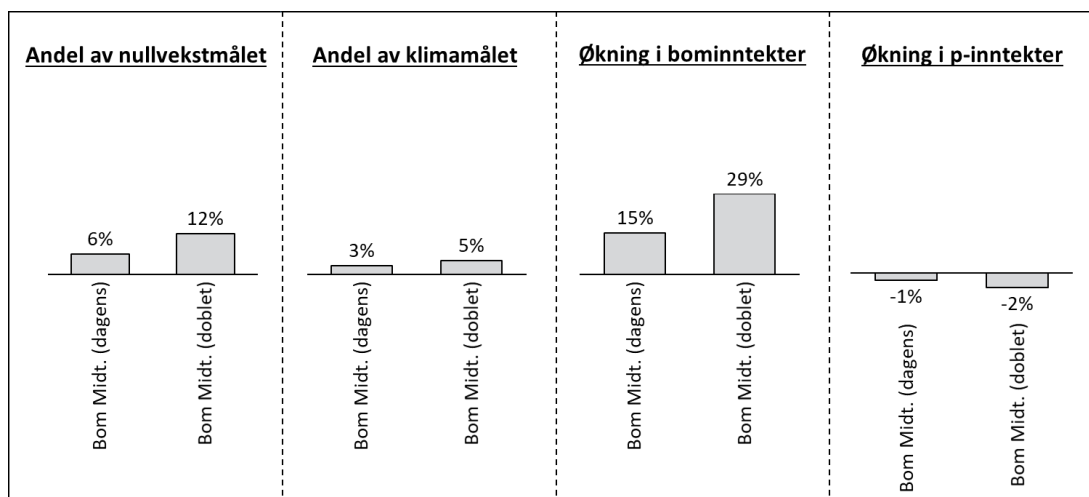
Siden tiltaket innebærer økte bomavgifter og endret reiseomfang vil dette virkemiddelet også ha en økonomisk påvirkning. Flere bomsnitt gir høyere gjennomsnittlig bomtakst per reise, noe som øker inntektene. Denne effekten er estimert til mellom 93 og 183 millioner kroner. Samtidig vil inntektstapet knyttet til elektrifisering av bilparken øke, som trekker inntektsøkningen noe ned. Samlet sett dominerer den positive effekten og bominntektene øker med 88-172 millioner kroner sammenlignet med trendscenariet. Parkeringsinntektene reduseres i takt med reduksjonen i bilreiser. Tapet er estimert til 3-6 millioner kroner.



Figur 5.21: Endring i bom- og parkeringsinntekter. Tall i mill. kr

Oppsummert

Figuren oppsummerer hvordan tiltaket bidrar til oppnåelse av nullvekstmålet, klimamålet og endring i bom- og parkeringsinntekter.



Figur 5.22: Tiltakets effekt på nullvekstmålet, klimamålet og inntektsgrunnlaget.

6 Effekt av økt elbilandel og kombinert pakke

I gjennomgangen av de isolerte tiltakene i dette prosjektet ser vi at effekten av de fleste tiltakene er for små til å nærme seg de målsetningene som er satt for transport- og miljøpolitikken. Samtidig er det usikkert hvor stor elbilandelen vil være i 2030 og dermed hva som vil være effekten av de ulike restriktive virkemidlene når ikke alle bilistene rammes like mye. Det er derfor viktig å se på en mer samlet pakke av tiltak som kan balansere innsatsen, og vurdere effekten opp mot to ulike scenarier for elbilandelen i 2030.

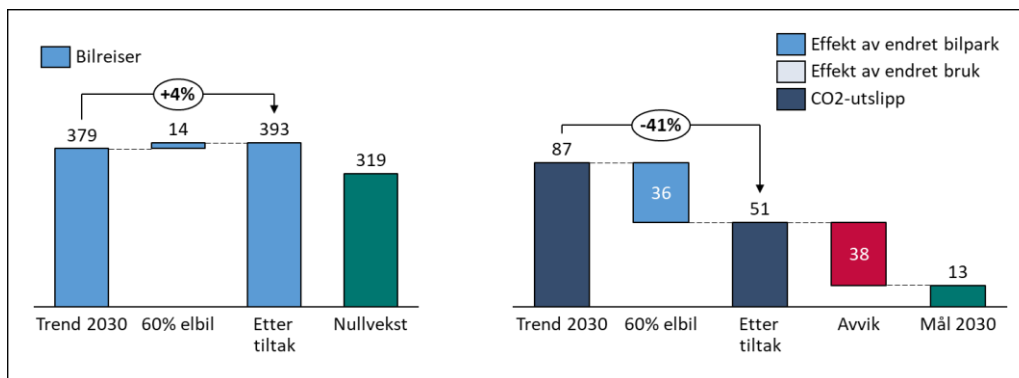
6.1 Økt elbilandel gir reduserte utslipp, men noe flere reiser

Som vi var inne på i kapittel 3 er elbilandelen i 2030 en usikker størrelse, som får konsekvenser for reiser, utslipp og inntektsgrunnlaget. Trendbanen i dette prosjektet legger til grunn en elbilandel på 35 prosent, og de isolerte tiltaksberegningene i kapittel 4 og 5 er basert på denne trendbanen. En kan imidlertid se for seg en situasjon hvor elbilandelen øker raskere enn det vi har sett til nå. TØI har beregnet et mer offensivt elbilszenario for 2030 som blant annet legger til grunn at det kun selges elbiler fra 2025, i tråd med det nasjonale målet. Gitt oppnåelse av det nasjonale målet kan vi forvente en elbilandel som ligger rundt 60 prosent i 2030 i stedet for 35 prosent i trendscenariet.

For at dette skal skje er en avhengig av at det skjer mye med rekkevidden, lademulighetene og andre egenskaper ved elbilen som gjør den aktuell for flere. Resultatene fra markedsundersøkelsen viser at rekkevidden må øke til over 50 mil samtidig som alle andre ulemper²⁰ knyttet til elbilen forsvinner dersom en skal bevege seg mot en situasjon hvor alle nye biler som selges er elbiler. I prinsippet betyr dette at vi kommer til en situasjon hvor elbilen og fossilbilen er likeverdige valg. Samtidig er det et nasjonalt mål om at alle nye biler som selges fra 2025 skal være elbiler. Dersom målet innfris er 60 prosent elbilandel et sannsynlig scenario.

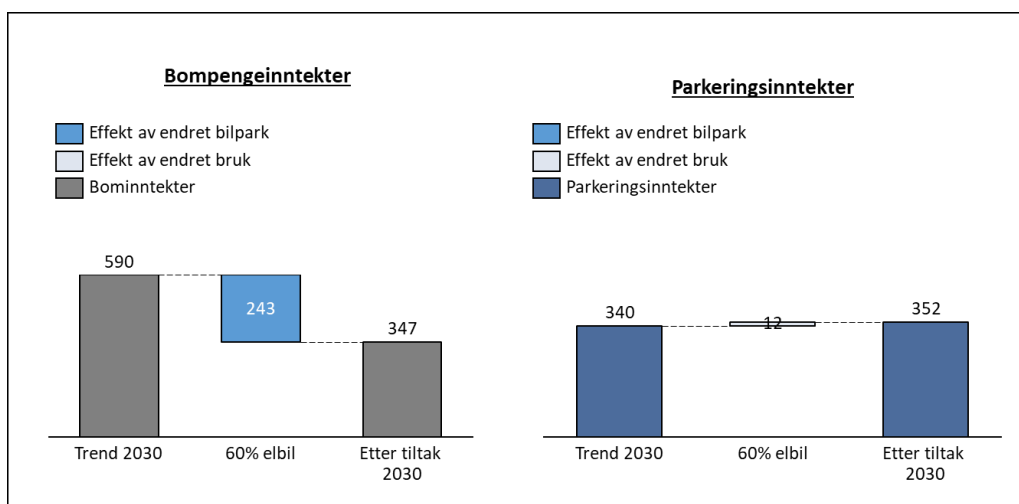
En høyere elbilandel vil påvirke både utslipp, reiser og inntektsgrunnlaget. Figuren under oppsummerer hvordan økt elbilandel på 60 prosent fører til flere reiser og redusert utslipp sammenlignet med trendutviklingen. Reisene øker med omtrent 4 prosent sammenlignet med trend, noe som illustrerer at økende elbilandel kan være i konflikt med nullvekstmålet. Samtidig bidrar det i vesentlig grad til klimamålet, hvor klimagassutslippene reduseres med omtrent 40 prosent, og tiltaket bidrar med hele 45 prosent av reduksjonen som er nødvendig for å nå målet.

²⁰ Dårlige lademuligheter langs veien, dårlig batterikapasitet, manglende hengerfeste, dårlig funksjon på vinteren, få tilgjengelige modeller, for dårlig plass i elbilen.



Figur 6.1: Endring i reiser (1000 årlige reiser) og utslipp (1000 tonn), 60% elbilandel i 2030.

Økt elbilandel får også økonomiske konsekvenser. Den største effekten er på bompengene, som reduseres kraftig gitt dagens ordning med gratis passering for elbiler. Dette tapet er beregnet til omtrent 243 millioner kroner. Parkeringsinntektene øker noe som følge av at det er flere reiser enn i trend. Økningen er beregnet til omtrent 12 millioner kroner.



Figur 6.2: Endring i bom- og parkeringsinntekter, 60 % elbilandel i 2030. Tall i mill. kr.

6.2 Kombinert tiltakspakke

I kapittel 4-5 har vi undersøkt de isolerte effektene av hvert enkelt tiltak. Analysene viser at hvert enkelt tiltak må utformes svært restriktivt dersom det alene skal føre til oppnåelse. Dersom tiltakene kombineres kan innsatsen per tiltak balanseres, og mulighetene for måloppnåelse styrkes. I tillegg kan det være positive synergigevinster knyttet til å gjennomføre tiltak kombinert, som ikke er inkludert i disse mer overordnede beregningene.

Analysene har vist at økte parkeringsavgifter og en flat økning i bomtakstene er effektive virkemidler for å redusere reiser og klimagassutslipp. Dersom elbil begynner å betale bomavgift vil effekten av økte bomtakster bedres – i tillegg til at inntektsgrunnlaget bedres betydelig. Vi ser derfor på en kombinasjon av det midterste scenariet for økte

parkeringsavgifter sammen med en dobling av bomtakstene, en ny bomring rundt Midtbyen og at elbiler betaler 50 prosent av ordinær takst.

Selv om tiltakene som går på parkeringstilgjengelighet er mindre effektive for å nå målene som handler om bilreiser og klimagassutslipp bidrar de til forbedring av bymiljøet. Vi inkluderer derfor tiltaket om noe redusert antall parkeringsplasser i Midtbyen sammen med utvidelse av boligsoneparkering rundt sentrum for å hindre lekkasje.

Oppsummert ser vi på følgende tiltak:

- Utvidet parkeringsavgiftsområde til ytre og indre sone, samt omtrent 75 prosent økte takster fra dagens nivå.
- 25 prosent færre parkeringsplasser i Midtbyen.
- Utvidelse av boligsoneparkering til soner rundt Midtbyen.
- 100 prosent økte bomavgifter.
- Bomring rundt Midtbyen (med 100 prosent økte bomtakster fra dagens nivå).
- Elbil betaler 50 prosent av ordinær bomtakst.

Vi viser først effekten av denne pakken basert på trendutviklingen med 35 prosent elbilandel i 2030, og deretter for det mer offensive scenariet som antar 60 prosent elbilandel i 2030.

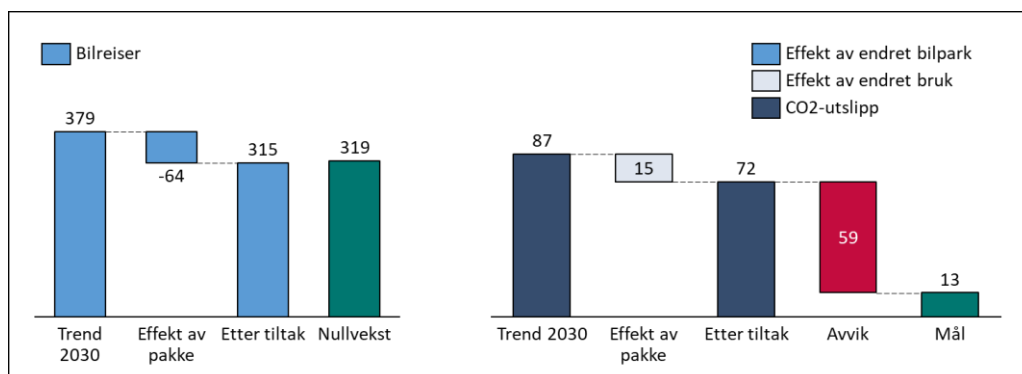
I vår beregning av den kombinerte virkemiddelpakken ser vi på effekten av den samlede endringen i reisekostnader virkemidlene gir. I denne typen analyser er det en avtagende etterspørselseffekt, som fører til at effekten av den totale pakken gi en noe lavere effekt enn dersom man summerer effekten av hvert enkelt tiltak som er en del av virkemiddelpakken. Etterspørselseffekten av tiltakene fungerer slik at de «lavthengende fruktene plukkes først», det vil si at det er en større andel bilister som enkelt kan skifte transportmiddel ved de første tiltakene enn de som legges på etter hvert. Forskjellen mellom disse to fremgangsmåtene vil øke med tiltakenes restriktive styrke, det vil si når den totale reisekostnaden for bilistene øker.

Som en forenklet tilnærming er det mulig å summere effekten av de isolerte tiltakene som er beregnet i dette prosjektet for å få et inntrykk av samlet effekt av en virkemiddelpakke, men da er det viktig å være oppmerksom på at effekten kan bli noe overestimert – spesielt dersom vi ser på relativt kraftige tiltak som gir stor endring i reisekostnaden. Samtidig vil det også være synergigevinster knyttet til å gjennomføre flere tiltak samtidig, som det er vanskelig å fange opp i tradisjonelle transportmodeller basert på dagens reisemønster og preferanser.

Den kombinerte tiltakspakken fører til oppnåelse av nullvekstmålet

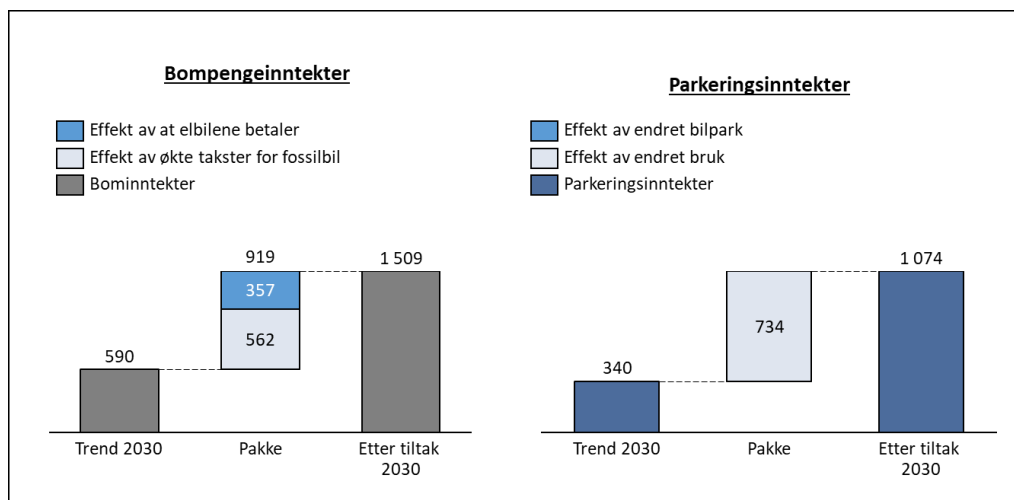
Når vi legger til grunn trendutviklingen fører den kombinerte tiltakspakken til en reduksjon i reiser på 16 prosent, noe som tilsvarer en reduksjon på 64.000 daglige bilreiser. Dette fører til at reisene er på et noe lavere nivå enn det som kreves av nullvekstmålet, det vil si at pakken sikrer måloppnåelse. Reduksjonen i reiser fører til lavere utslipp av klimagassutslipp, men fortsatt er det nesten 60.000 tonn CO₂ som må kuttes dersom klimamålet skal nås. Doble bomtakster samtidig som elbiler må betale 50 % fører til samme nominelle rabatt til elbiler

som i dag. Det vil si at elbilandelen ikke endres. Reduksjonen i klimagassutslippene er kun knyttet til reduksjonen i fossilbilreiser.



Figur 6.3: Endring i reiser (1000 årlige reiser) og utslipp (1000 tonn), kombinert pakke, 35% elbilandel.

Bominntektene øker siden fossilbilene betaler dobbelt så høy takst som før, og fordi elbilene nå betaler 50 prosent av ordinær takst i bomringen. Samlet sett kan bominntektene øke med 920 millioner kroner og havne på et nivå som er mer enn dobbelt så høyt som i dag. Parkeringsinntektene øker også, siden takstene har økt samtidig som avgiftsområdet er utvidet. Totalt sett kan parkeringsinntektene øke med i underkant av 750 millioner kroner.



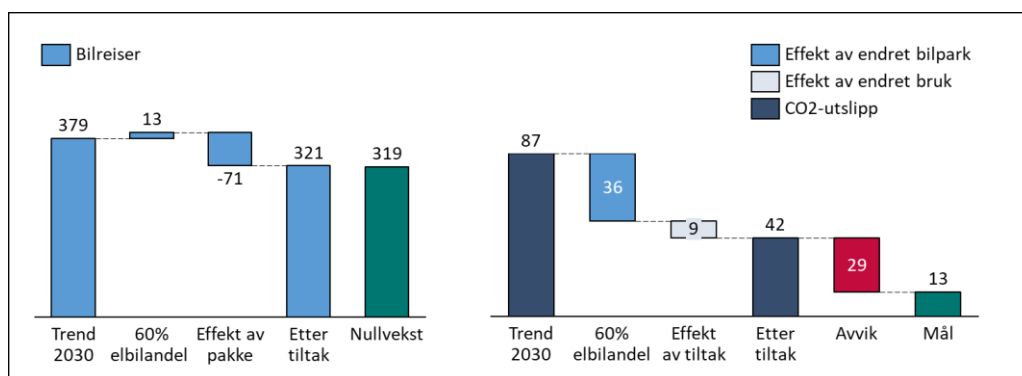
Figur 6.4: Endring i bom- og parkeringsinntekter, kombinert pakke, 35% elbilandel. Tall i mill. kr.

En høyere elbilandel gir flere reiser, men betydelig lavere klimagassutslipp

Beregningene over tar utgangspunkt i en elbilandel på 35 prosent i 2030, som er trendscenariet. Dersom en legger til grunn en raskere utvikling med 60 prosent elbiler i 2030 vil vi få noe flere reiser som følge av reduserte reisekostnader. Denne økningen er beregnet til 13.000 daglige reiser utover trendscenariet. Samtidig gir selve tiltakspakken en større reduksjon i reiser siden effekten beregnes basert på en lavere GK enn i trend (siden elbilandelen trekker ned GK). Denne effekten er imidlertid ikke nok til å veie opp for det økte reiseomfanget som er knyttet til økt elbilandel, og i dette scenariet er derfor ikke tiltakspakken

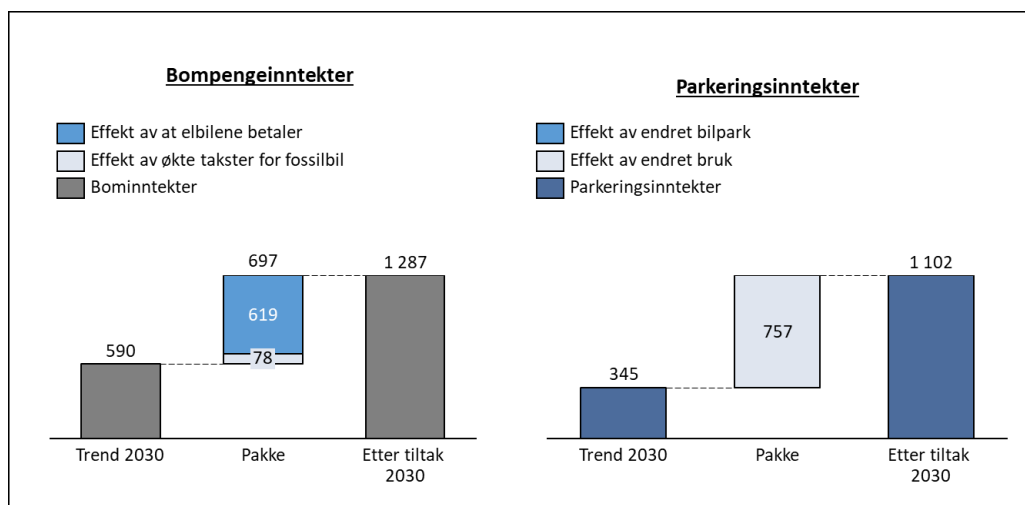
tilstrekkelig til å nå nullvekstmålet. Men fortsatt bidrar pakken med hele 95 prosent av nullvekstmålet.

Utslippene derimot, reduseres i langt større grad dersom vi legger til grunn en høyere elbilandel. Selv om effekten knyttet til bruk er mindre (på grunn av at det er færre fossilbiler som påvirkes) er det en betydelig gevinst knyttet til at flere av bilene er elbiler. Den høye elbilandel gir 36.000 tonn mindre klimagassutslipp, og totalt sett får vi halvert klimagassutslippene sammenlignet med trend. Fortsatt gjenstår imidlertid vesentlige kutt for at klimamålet skal nås – dette til tross for at det er lagt til grunn en offensiv utvikling av elbilandelen og en relativt sterk virkemiddelpakke.



Figur 6.5: Endring i reiser (1000 årlige reiser) og utslipp (1000 tonn), kombinert pakke, 60% elbilandel.

Inntektene påvirkes også av en høyere elbilandel. Effekten knyttet til at fossilbilene betaler dobbel takst er mindre enn i trend, siden økt elbilandel innebærer at færre fossilbiler påvirkes. Samtidig er inntektsøkningen knyttet til at elbilene betaler en takst langt større. Samlet sett havner vi på et noe lavere nivå enn i scenariet med 35 prosent elbilandel. Parkeringsinntektene øker imidlertid noe mer når elbilandelen er høyere, noe som skyldes at reduksjonen i reiser er noe lavere. Totalt sett kan parkeringsinntektene øke med 757 millioner kroner.

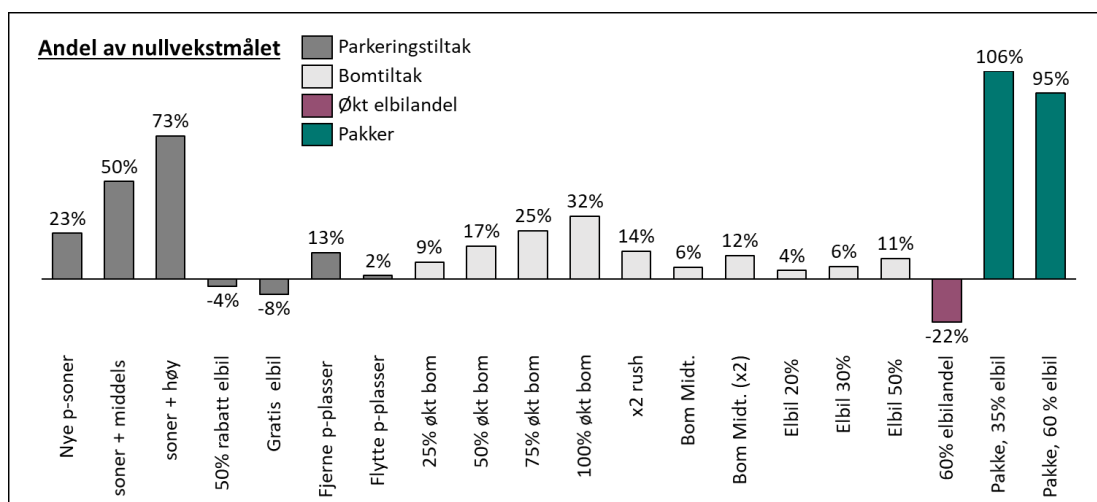


Figur 6.6: Endring i bom- og parkeringsinntekter, kombinert pakke 60% elbilandel. Tall i mill. kr.

7 Oppsummerte effekter

7.1 Tiltakenes bidrag til nullvekstmålet

Figuren under viser i hvilken grad tiltakene bidrar til å redusere veksten i bilreiser som er nødvendig for å nå nullvekstmålet. Tiltakene som innebærer høyere parkeringsavgift i flere soner er de mest effektive for å nå dette målet – det mest restriktive tiltaket bidrar med 73 prosent av den nødvendige reduksjonen i bilreiser. Også økning i bomtakstene bidrar en god del til måloppnåelsen. Samtidig ser vi at en økende elbilandel bidrar i negativ retning, siden en får økt reiseomfang som følge av at gjennomsnittlige reisekostnader reduseres. Det samme gjør tiltakene som gjeninnfører rabattert parkering for elbiler. Analysene har vist at nullvekstmålet kan nås ved å sette sammen helhetlige virkemiddelpakker som kombinerer ulike restriktive tiltak.



Figur 7.1: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til reduksjonen i bilreiser som kreves for å nå nullvekstmålet (% av måloppnåelse).

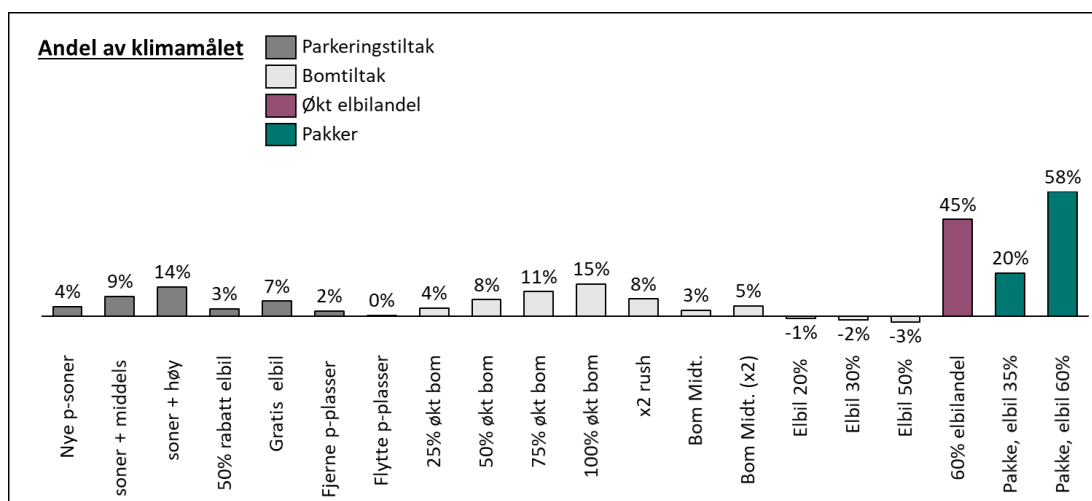
7.2 Tiltakenes bidrag til klimamålet

Figuren under viser i hvilken grad tiltakene bidrar til å redusere klimagassutslippene i tråd med målsetningene om 85 prosent lavere utslipp enn i 1991. Som figuren viser er en relativt langt unna målet uansett hvilke tiltak vi ser på, og vi ser også at et virkemiddel kan ha en relativt sterk innvirkning på nullvekstmålet uten å bidra vesentlig til klimamålet.

Det som bidrar absolutt mest er en sterk økning i elbilandel. Men som vi har sett i analysen bidrar virkemidlene som kommunen besitter i begrenset grad til at elbilens andel av nybilsalget øker. For å nå en elbilandel på 60 prosent i 2030 er det nødvendig at alle biler som selges fra 2025 er elbiler. Men for at dette skal skje kreves vesentlige endringer i egenskapene knyttet til

selve elbilen slik at den blir aktuell for flere. Resultatene fra markedsundersøkelsen viser at rekkevidden må øke til over 50 mil samtidig som alle andre ulemper knyttet til elbilen i dag forsvinner dersom en skal bevege seg mot en situasjon hvor alle nye biler som selges er elbiler. Samtidig er det et nasjonalt mål om at alle nye biler som selges fra 2025 skal være elbiler. Dersom målet innfris er 60 prosent elbilandel et sannsynlig scenario.

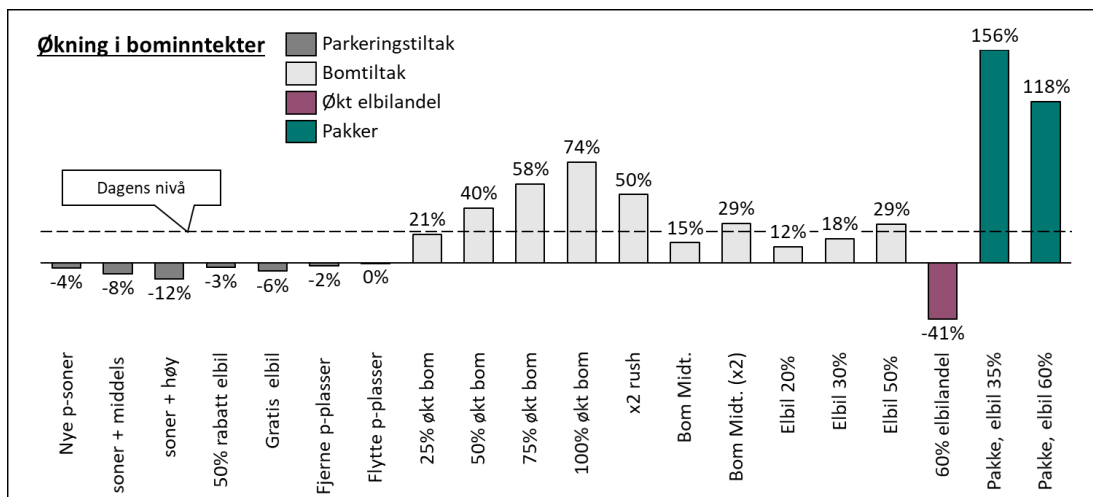
Analysene har vist at det kan være en konflikt mellom de to målsetningene i og med at økende elbilandel i seg selv gir økt antall bilreiser. For at målsetningene skal harmonere bør elbilreisene i størst mulig grad komme på bekostning av fossilbilreisene. For å unngå at elbilreisene kommer fra kollektivtransport, sykkel og gange bør kostnaden knyttet til en elbilreise være høyere enn en reise gjennomført med disse transportmidlene – samtidig som den må være lavere enn fossilbilreisen. Dette kan for eksempel oppnås ved å øke belastningen knyttet til alle bilreiser, samtidig som elbilen opprettholder noen av sine økonomiske insentiver (f.eks. knyttet til kjøp) slik at elbilreisen fortsatt fremstår som relativt billigere enn fossilbilreisen.



Figur 7.2: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til reduksjonen i klimagassutslipp som kreves for å nå klimamålet (% av måloppnåelse).

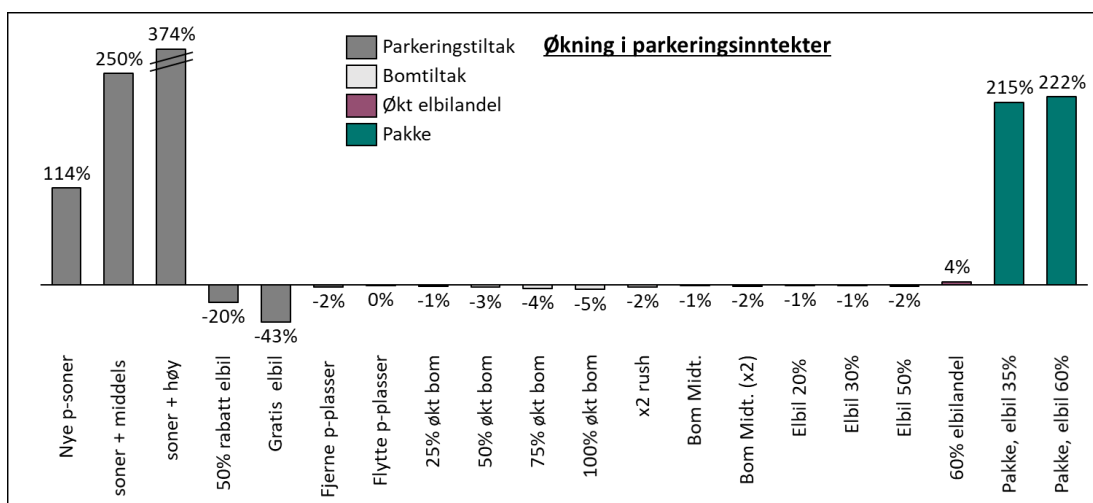
7.3 Tiltakenes effekt på inntektene

Figuren under viser tiltakenes effekt på bominntektene. Parkeringstiltakene gir reduserte bominntekter siden de gir færre bilreiser. Tiltakene som øker elbilandelen vil også gi et større inntektstap knyttet til elektrifisering av bilparken (redusert p-avgift for elbil). Dette kommer tydelig frem i det mer ekstreme scenariet med 60 prosent elbilandel. Da er inntektene omtrent 40 prosent lavere enn i trend. Tiltakene som innebærer økte bomtakster gir naturligvis økte bominntekter, men effekten reduseres av at tiltaket ikke rammer alle bilreisene så lenge elbiler passerer gratis.



Figur 7.3: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til å endre bominntektene fra 2030 trend.

Figuren under viser tiltakenes effekt på parkeringsinntektene. Tiltakene som gir økt avgift for flere reisende gir økte inntekter, mens tiltakene som gjeninnfører rabatt til elbiler fører til inntektstap sammenlignet med trend. Ellers gir tiltakene begrenset effekt på parkeringsinntektene.



Figur 7.4: Oppsummerte effekter: hvordan tiltakene bidrar til å endre parkeringsinntektene fra trend.

7.4 Når bør tiltakene gjennomføres?

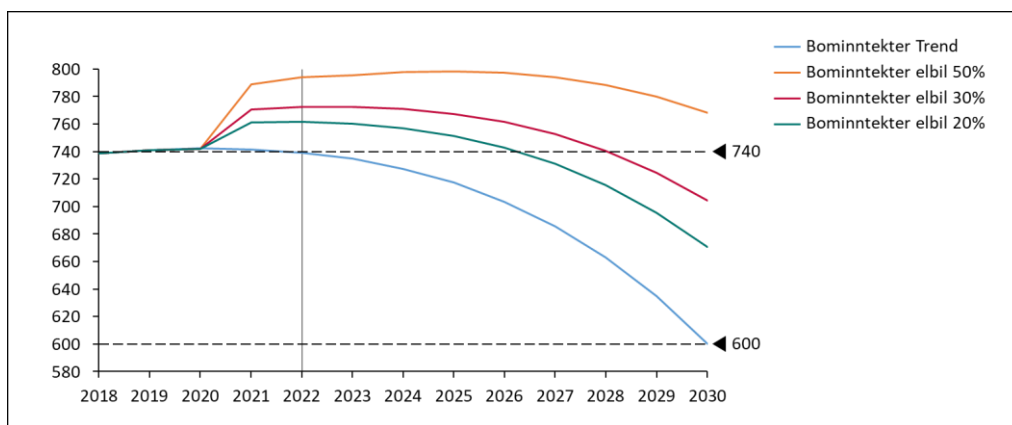
Oppsummeringen over viser effekten av tiltakene når den nye tilpasningen har «satt seg» – det vil si at vi ser på de langsiktige effektene. Som vi så i kapittel 3.4 kan vi forvente at det tar et par år før effekten blir gjeldene. På kort sikt (1-2 år) kan vi regne med omtrent halvparten av den effekten vi har beregnet i dette prosjektet. Denne tregheten skyldes, som tidligere nevnt, at det tar tid å tilpasse bilhold, bosted og arbeidssted. Effektene som er knyttet til bilbruk realiseres raskere enn de effektene som er knyttet til bilholdet.

For at tiltakene skal rekke å ha effekt på måloppnåelsen i 2030 betyr det at de må igangsettes så tidlig at den fulle effekten realiseres før 2030. Det er vanskelig å si akkurat hvor lang tid dette tar. Endring i bilbruken tilpasser seg raskere enn det som går på endring i bosted, arbeidssted og bilhold. I en gjennomgang av flere studier fant Fearnley og Bekken (2005) at det er vanskelig å spore ytterligere effekter av noen endring utover 5–7 år.

Fra et inntektsperspektiv er det også et relevant spørsmål når en skal begynne å ta betalt for elbiler i bomsnittene. Som vi har sett utgjør fritak for bompenger en begrenset del av valget om å kjøpe elbil i Trondheim. Samtidig kan summen av alle de økonomiske insentivene være viktige frem til rekkevidden og egenskaper ved elbilen er bra nok til å konkurrere med fossilbilen for en større andel av reisene. Det er vanskelig å si noe om når akkurat dette skillet inntreffer.

Som vi så i analysen av miljødifferensierte bomtakster vil innføring av bomtakster for elbiler ha relativt stor betydning for inntektsgrunnlaget. Figuren under viser nedgangen i bominntekter gitt at fritak for bominntekter opprettholdes hele perioden frem til 2030. Bominntektene øker med veksten i reiser i perioden, men økt elbilandel trekker i motsatt retning. De første årene er inntektene på omtrent samme nivå som i dag, men rundt år 2022 vil økende elbilandel dominere utviklingen og inntektsgrunnlaget begynner å reduseres kraftig. Dette er fordi den årlige veksten i elbilandelen er langt sterkere enn den generelle veksten i bilreiser.

Dersom elbiler begynner å betale noe avgift i bomsnittene kan dette inntektstapet reduseres. I figuren under ser vi på et eksempel hvor det innføres betaling for elbiler i 2021. For å ta hensyn til at den kortsiktige effekten er lavere regner vi med halvert effekt de første to årene. Som figuren under viser vil en på kort sikt på økte bominntekter som følge av at elbilene betaler. Etter hvert som elbilandelen øker opp mot 35 prosent i 2030 vil imidlertid tapet knyttet til økende elbilandel overstige innteksteffekten av at elbilene betaler en rabbert avgift. Tidspunktet for dette skjæringspunktet avhenger av hvor stor rabatt elbilene får. Dersom elbilene kun betaler 20 prosent reduseres inntektene fra dagens nivå i 2026, mens dette skjer to år senere dersom elbilene betaler 30 prosent. Med 50 prosent betaling vil skjæringspunktet skje etter 2030.



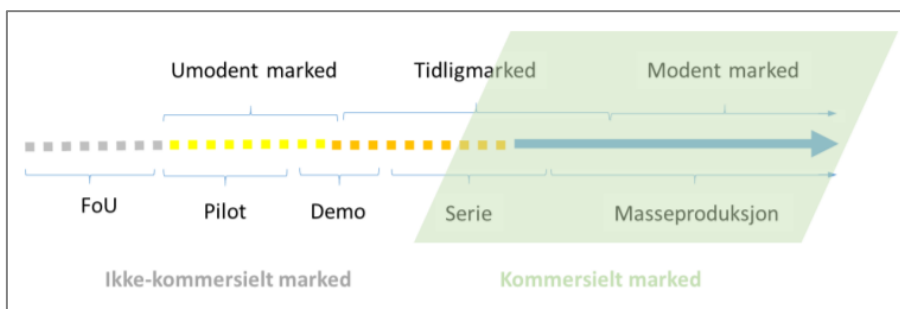
Figur 7.5: Trendutvikling for bompenger (gitt en elbilandel på 35% i 2030) og effekten av å innføre rabbert bomtakst for elbiler i 2021. Tall i MNOK.

7.5 Elektrifisering av næringstransport

I dette prosjektet har vi fokusert på persontransport, og næringstransport er ikke inkludert hverken i beregningene eller i målsetningene. Men næringstransport utgjør en vesentlig del av både trafikk og klimagassutslipp, og er derfor en viktig faktor i kommunens helhetlige klimamål. Nærings- og nyttetransporter utgjør om lag 20-30 % av bytrafikken, og andelen forventes å øke (Stortingsmelding nr. 33, 2017).

Ifølge Trondheim kommune er 10 prosent av hele bilparken i Trondheim varebiler, og det er satt et mål om at 30 prosent av alle nyregistrerte varebiler skal være elektriske i 2030. I dag er det kun 3 prosent av nyregistreringene som er elektriske²¹. Dette viser at næringstransporten ligger langt bak persontransportmarkedet, hvor andelen elbiler av nybilsalget var 35 prosent 3. kvartal 2018.

Miljødirektoratet har nylig publisert en rapport (Molin m.fl., 2018) som anslår kostnader og potensielle utslippsreduksjoner for næringslivstransport i perioden frem mot 2030. Hensikten med rapporten er å etablere kunnskapsgrunnlaget for opprettelse av et eventuelt CO₂-fond som legger til rette for forsert innføring av nullutslippsteknologier i næringstransporten. En viktig forutsetning i rapporten er at CO₂-fondet først vil kunne gi støtte når det tilbys elektriske kjøretøymodeller med rekkevidde som tilsvarer dagens kjøretøy med forbrenningsmotor i det kommersielle markedet (figur 7.6). Ifølge Miljødirektoratet er det kun personbiler som til en viss grad kan vurderes som et modent/kommersielt marked i dag.



Figur 7.6: Illustrasjon av utviklingen fra umodent til modent marked.

Også Julsrud (2016) peker på at det er et vesentlig potensial for å skifte ut dieseldrevne varebiler med elektriske, men at effekten vil være begrenset så lenge rekkevidden for el-varebiler som er tilgjengelige på markedet i dag er mindre enn tilsvarende dieseldrevne modeller.

Basert på trendene i bilindustrien og forventet utvikling i batteriteknologi, anslår Miljødirektoratet at det er sannsynlig at lette el-varebiler med tilstrekkelig rekkevidde vil være tilgjengelige i det kommersielle markedet i 2020-21, mens tyngre varebiler med elektrisk drift ikke vil være kommersielt tilgjengelig før 2022-23.

²¹ <https://trondheim2030.no/2018/08/28/na-kan-bedrifter-lane-el-varebil-helt-gratis/>

Julsrud (2016) understreker at følgende viktige premisser ligger til grunn for at økt elektrifisering næringstransporten skal realiseres:

- Kontinuerlig teknologiforbedring og økt rekkevidde.
- Tilgang på elbilmodeller som kan transportere mye og tungt utstyr.
- Tilgang på gode lånemuligheter.
- Dagens belønningsordninger for kjøp og bruk av elbiler bør videreføres og videreutvikles.
- Restriksjoner på diesel og bensindrevne varebiler i urbane områder bør styrkes.

Vi har ikke gjennomført en analyse som viser hvordan elektrifisering av varebilparken påvirkes av de ulike insentivene og rammebetingelsene i Trondheim. Analysene det refereres til over kan imidlertid tyde på at rekkevidde er en av de mest utslagsgivende faktoren, på samme måte som vi så i personbilmarkedet. Samtidig tyder den lave elbilandelen av nybilsalget at varebilmarkedet et mer umodent enn personbilmarkedet, og dette kan være et argument for å beholde noen av de økonomiske bruksinsentivene frem til el-varebilene blir mer konkurransedyktige. I intervjuene Julsrud m.fl. (2016) gjennomførte med norske håndverk- og servicebedrifter kom det frem at elbilens lave driftskostnader var viktig for valg av elbil. Lokale insentiver ble også trukket frem som viktige, spesielt fritak av bompenger og tilgang til kollektivfelt (Mjøsund m.fl. 2018).

8 Vurdering av mer langsiktige tiltak

I dette kapittelet gjennomgår vi vurderinger av mer langsiktige virkemidler:

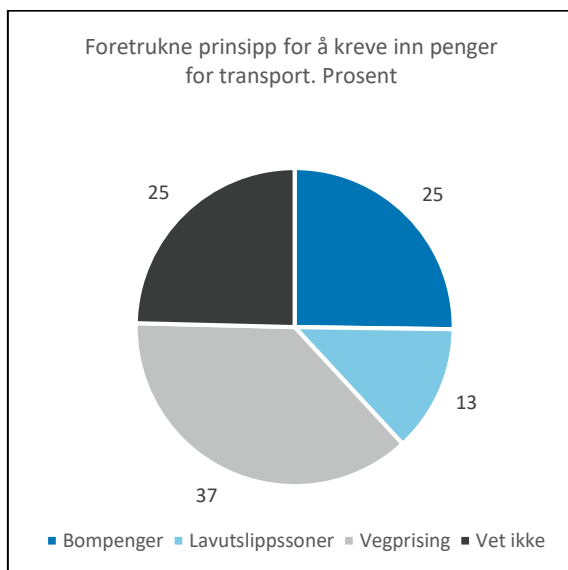
- Veipricing.
- Nullutslippssoner.
- Makstak for turproduksjon.
- Innføring av parkeringsregulering.

Disse analysene er gjort på et grovere og mer overordnet nivå enn øvrige tiltaksberegninger.

8.1 Veipricing kan være et godt alternativ til bompenger på sikt

Veipricing innebærer at man betaler en fast sats per kilometer, og at denne satsen gjelder innad i en geografisk avgrenset sone. I motsetning til bompenger foregår altså ikke betalingen per passering av en bomstasjon, men per kjørte kilometer. Veipricing vil dermed kunne påvirke flere reiser, siden de som kjører innenfor en bomring også må betale avgifter for kjøringen.

Markedsundersøkelsen viste at veipricing er det foretrukne prinsippet for innkreving av penger for transport, sammenlignet med bompenger og lavutslippssoner hvor fossilbiler må betale for å få tilgang. 37 prosent oppgir at de foretrekker veipricing som prinsipp for å kreve inn penger for transport, mens 25 prosent foretrekker bompenger. Kun 13 prosent foretrekker lavutslippssoner. Samtidig er det hele 25 prosent som sier at de ikke vet.

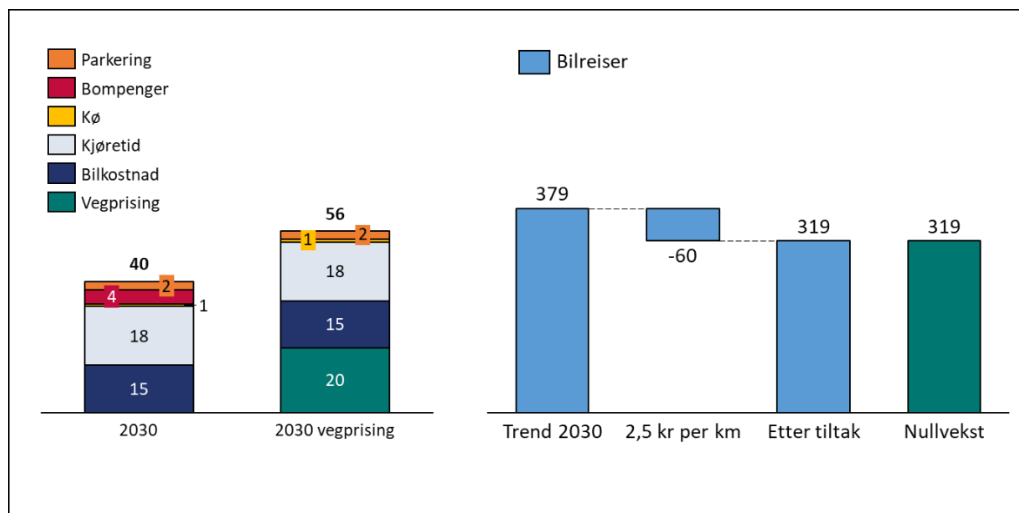


Figur 8.1: Foretrukne prinsipp for å kreve inn penger for transport. Vektet

Veipricing vil bety en jevnere belastning fordi alle betaler per kjørte kilometer, men prisen per biltur vil i gjennomsnitt bli lavere enn dersom det samme inntektsgrunnlaget skal oppnås med økte bompenger. På denne måten kan veipricing oppfattes som mer rettferdig enn bompenger, som kan ramme skjevt. I et tidligere prosjekt Urbanet Analyse har gjennomført fant en at veipricing ga en større reduksjon i bilreiser enn bompenger, men også at veipricing i større grad førte til reduksjon av korte bilreiser. Oppsummert var reduksjonen i transportarbeid og klimagassutslipp omtrent lik ved bruk av bompenger og veipricing (Norheim m.fl. 2018).

Et grovt anslag på aggregert nivå viser at en veipringsavgift på i snitt 2,5 kroner per km for alle reisene i analyseområdet, inkludert elbilreiser, ville ført til den nødvendige reduksjonen i bilreiser som nullvekstmålet krever i Trondheim. Bak dette gjennomsnittsnivået kan det legges til grunn ulike nivåer på ulike tider av døgnet og for ulike typer drivstoff. I en oppsummering av byutredningene i åtte byområder viste Statens Vegvesen for eksempel at veipricing med 4 kr/km i rush og 2 kr/km utenfor rush vil føre til måloppnåelse i Bergen. Rapporten trekker frem muligheten for å målrette avgiften mot kjøring en ønsker å redusere som en av fordelene med veipricing (Statens Vegvesen, 2018).

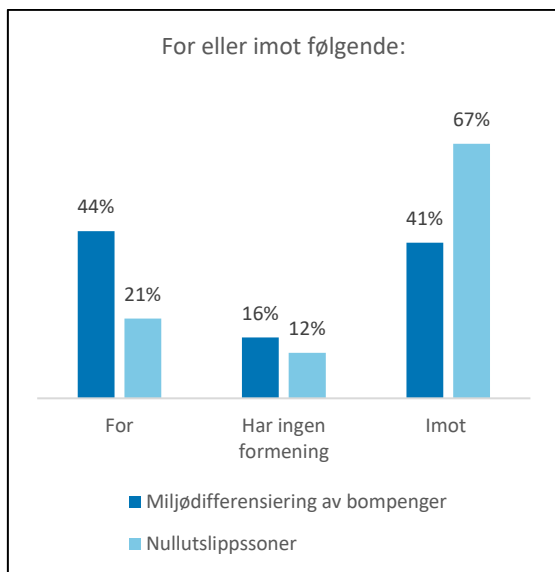
Videre nevner Statens Vegvesen (2018) at veipricing nå er teknologisk mulig å kreve inn via GPS-registrering av kjøretøy, men at dette skaper utfordringer knyttet til personvern. I dag er det ikke lagt til rette for utprøvinger av veipricing innen det norske regelverket, men i et lenger perspektiv kan det være aktuelt å benytte denne teknologien gitt at en finner en løsning på de regulatoriske forholdene.



Figur 8.2: Illustrasjon av hvordan veipricing kan benyttes som virkemiddel for å nå nullvekstmålet.

8.2 Effekten av nullutslippssoner avhenger av konkurranseflatene

Som et alternativ til miljødifferensiering i bomsnittene kan en innføre nullutslippssoner hvor kun elbiler har tilgang. Resultatene fra markedsundersøkelsen viser imidlertid at flertallet er imot en slik ordning (67 %).



Figur 8.3: Er du for eller imot følgende ordning. Vektet.

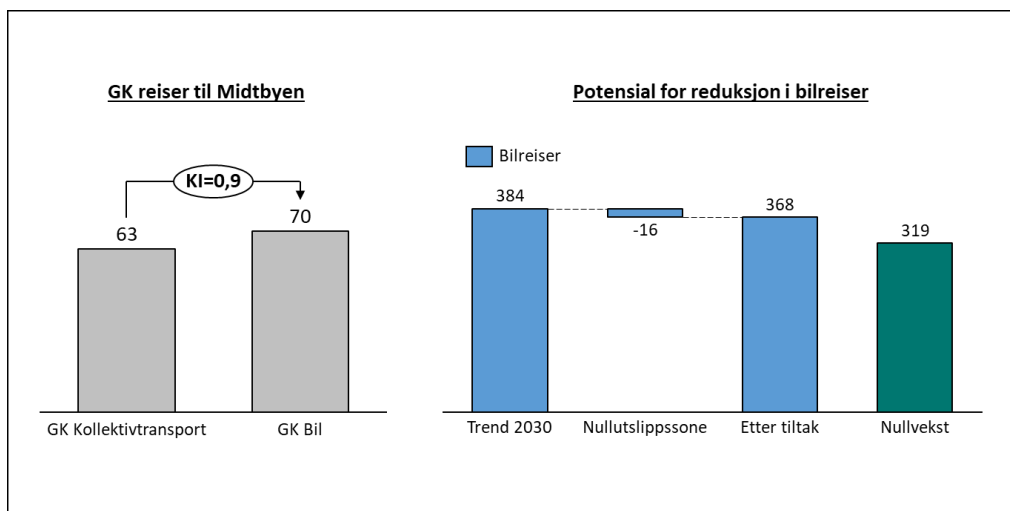
I Trondheim ville Midtbyen vært en naturlig geografisk avgrensning for en eventuell nullutslippssone. Gitt en elbilandel på 35 prosent i 2030 betyr dette at 65 prosent av biltrafikken inn til Midtbyen flytter over til andre transportmidler eller til andre reisemål. Dersom alle reisene hadde gått over på andre transportmidler ville en fått redusert bilreiser med 16.000 daglige reiser, noe som er i underkant av 30 prosent av den nødvendige reduksjonen i bilreiser for å nå nullvekstmålet. Dette må sees på som et absolutt maksimalt potensial, hvor faktisk reduksjon i bilreiser vil avhenge av en rekke forhold, f.eks.:

- Hvor enkelt er det å erstatte målpunktet i Midtbyen med alternative mål som ikke er i nullutslippssonen (f.eks. kjøpesentre utenfor sentrum)?
- Hvor belastende er det å parkere rett utenfor sonen og gå eller ta kollektivtransport inn til reisemålet?
- Hvor mange velger å gå over til elbil når det innføres forbud mot fossilbiler i sentrum?
- Hvor konkurransedyktig er kollektivtransport, sykkel og gange på reisen?

Et sannsynlig scenario er at fossilbilene velger å parkere rett utenfor Midtbyen og gå inn til reisemålet derfra. For å gjøre dette til et mindre attraktivt alternativ kan en innføre parkeringsrestriksjoner i områdene rundt nullutslippssonen. I tillegg vil scenariet gi økt gangtid til reisemålet. Både økt gangtid og økt parkeringsavgift/ redusert parkeringstilgjengelighet vil øke konkurransekraften til kollektivtransport og med det øke sannsynligheten for at fossilbilreisene flyttes over til kollektivtransport.

Samtidig vil et forbud mot fossilbiler øke sannsynligheten for å kjøpe elbil, og dette vil begrense reduksjonen i bilreiser. Økt elbilandel er positivt for oppnåelse av klimamålet, men samtidig begrenses oppnåelsen av nullvekstmålet så lenge dette målet ikke skiller på drivstoff.

For nullvekstmålet og klimamålet kombinert er det optimale at en så stor del som mulig av fossilbilene som ikke lenger kan kjøre inn i Midtbyen går over til kollektivtransport, sykkel og gange. Denne overgangen vil avhenge av konkurranseforholdene for disse transportmidlene. Figuren under viser GK for en gjennomsnittlig kollektiv- og bilreise til Midtbyen. Figuren viser at kollektivtransport allerede konkurrerer godt på sentrumsreisene, en konkurranseindeks på 0,9 indikerer at det to transportmidlene er omtrent like gode valg. Et så jevnt konkurranseforhold tilsier at en kan få en god overføring av reiser fra et transportmiddel til et annet dersom en øker belastningen for et av transportmidlene (ref. drøfting i kapittel 3.4). For at overgangen til miljøvennlig transport skal bli så stor som mulig bør tiltaket kombineres med parkeringsrestriksjoner i sonene rundt Midtbyen.



Figur 8.4: Illustrasjon av potensialet knyttet til nullutslippssone i Midtbyen.

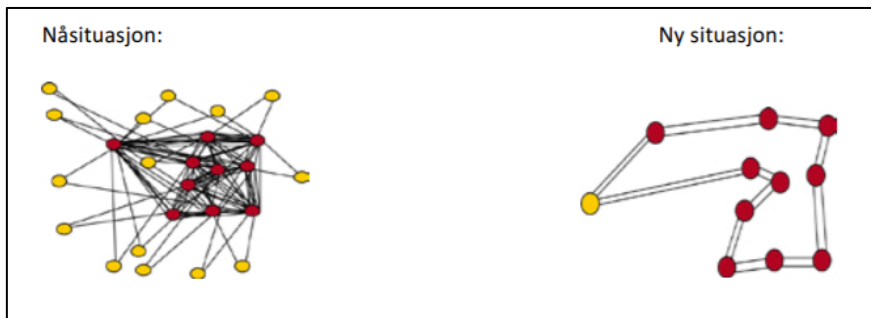
8.3 Det er et potensial knyttet til effektivisering av næringstransport

I dette prosjektet har vi fokusert på persontransport, og næringstransport er ikke inkludert hverken i beregningene eller i målsetningene. Men ifølge Trondheim kommune er 10 prosent av hele bilparken i Trondheim varebiler, og nærings- og nyttetransporter utgjør en betydelig andel av bytrafikken. Utslippskutt for næringstransport er derfor et viktig tiltak for det totale klimaregnskapet til kommunen.

Et tiltak for å få redusert antall utkjørte km med varetransport kan være å sette et makstak på tillatt turproduksjon for transportintensiv virksomhet. Dette kan føre til planlegging og organisering av turene på en mer effektiv måte, slik at antall utkjørte km reduseres.

Bedre planlegging av turene kan blant annet gjøres ved å ta i bruk konsolideringssentre med samlastning av gods for å optimalisere varebilenes kapasitet. Konsolideringssentre skiller seg fra godsterminaler ved at de fokuserer på sisteleddsdistribusjon. Eidhammer og Andersen (2015) finner at etablering av konsolideringssentre kombinert med krav om bruk av miljøvennlige varebiler er det mest effektive tiltaket for å redusere miljøutslipp fra varedistribusjon. NHO Logistikk og Transport, (2012) viser et betydelig potensial for å redusere utkjørte km knyttet til varetransport. Rapporten viser at transportarbeidet knyttet til leveranse av en gitt mengde

gods kan halveres dersom varelevering og bestilling koordineres bedre. De illustrerer en før- og ettersituasjon for effektiv bylogistikk, som i figuren under:



Figur 8.5: Illustrasjon av mer effektiv varetransport. Kilde: NHO Logistikk og Transport (2012)

Utslippene knyttet til varetransport vil reduseres i takt med reduksjonen i utkjørte km. Økt bruk av nullutslippskjøretøy vil bidra ytterligere. Færre utkjørte km kan i seg selv gjøre elbil mer relevant siden en kan klare seg med lavere rekkevidde, som er en av de største barrierene for valg av elbil som varetransport i dag (ref. kap 7.5). Samtidig kan effektiviseringen føre til at det blir flere lange turer i stedet for mange korte turer. For å gjøre nullutslippskjøretøy til et attraktivt alternativ er det derfor viktig å legge til rette for hurtiglading for varebiler – i hvert fall frem til rekkevidden er tilstrekkelig lang.

8.4 Innføring av regulering på private parkeringsplasser

I kapittel 4 så vi på effektene av å innføre ulike typer restriksjoner på offentlige parkeringsplasser. Et annet virkemiddel er å innføre restriksjoner på private parkeringsplasser, som utgjør omtrent 25 prosent av parkeringsplassene i Trondheim sentrum (tabell 4.1.). I dag kan ikke kommunene pålegge private arbeidsplasser og kjøpesentre å ta betalt for parkering. Privatisering av parkeringsplasser fører dermed til at en vanner ut parkering som virkemiddel så lenge en ikke kan regulere de private plassene. Oversikten under viser imidlertid at Trondheim har en relativt stor andel kommunale parkeringsplasser sammenlignet med de andre store byene.

Tabell 8.1: Andel kommunalt eide parkeringsplasser i sentrum. Kilde: TØI-rapport 1266/2013.

	Bergen	Oslo	Trondheim	Stavanger	Kristiansand
Andel kommunale plasser	69%	7%	78%	62%	43%

Dersom en hadde mulighet til å påvirke prisen på de private parkeringsplassene kunne kommunen fått større effekt av å benytte parkering som virkemiddel siden flere reiser ville blitt berørt. Dette ville økt reduksjonen av bilreiser og klimagassutslipp sammenlignet med dagens situasjon hvor kommunen kun kan påvirke en viss del av parkeringsplassene.

Restriksjoner på privat parkering vil føre til reduksjon i bilreiser på samme måte som vi så at restriksjoner på offentlige parkeringsplasser gjorde i kapittel 4.

Private parkeringsplasser rammer både handels- og arbeidsreiser. I Samferdsel (2.3.2018) trekker forfatterne frem at det er gjort lite analyser av hvordan parkeringsavgift påvirker handlereisene, men flere studier viser at gratis parkering på arbeidsplassen har stor betydning for valg av transportmiddel. Christiansen m.fl. (2017) viser blant annet at gratis og lett tilgjengelig parkering firedobler sannsynligheten for å velge bil sammenlignet med en situasjon uten parkeringsmulighet. Resultatene viser at det kan være mye å hente på å regulere private parkeringsplasser på arbeidsplassen.

En kan se for seg flere muligheter for å øke belastningen knyttet til å parkere på private parkeringsplasser. En teoretisk mulighet er at kommunen kan pålegge private aktører å kreve avgift, eller det kan innføres skatt på tilbudet om gratis parkering på arbeidsplassen. I dag kan arbeidsgivere tilby arbeiderne gratis parkering uten at dette godet skattlegges. I følge Loftsgarden m.fl. (2011) er bakgrunnen for at gratis parkering ikke skattlegges problemer knyttet til avgrensning av hvem som skal betale en slik skatt og hvordan subsidiert og gratis parkeringsplass skal verdsettes. At parkering ikke skattlegges fører til at bilreisen subsidieres sammenlignet med kollektivreisen. En endring hvor gratis parkering også ble underlagt fordelsbeskatning ville ført til høyere kostnader knyttet til bilreiser, og kunne dermed ført til en overgang av reiser fra bil til kollektivtransport eller andre miljøvennlige transportmidler. Tiltak som øker kostnadene ved å parkere ved arbeidsplassene, krever imidlertid en lovendring, eller en endring i praksis, og må derfor vedtas politisk (Loftsgarden m.fl., 2011).

En slik lovendring har blitt diskutert flere ganger. I 2012 ble et forslag til ny parkeringslov, som vurderte mulighetene for kommunen til å avgiftsbelegge private parkeringsplasser, sendt på høring. De fleste høringsuttalelsene var imidlertid negative, og forslaget ble ikke oversendt Stortinget etter høringen (Samferdsel, 2.3.2018). I uttalelsene ble det pekt på mangel på kunnskap og forskning på feltet, og at tiltaket kan ha negative effekter for handel.

I april 2017 skrev KS et brev til Kommunal- og moderniseringsdepartementet på vegne av storbynettverket. I brevet bes det blant annet om at staten legger til rette for kommunene kan innføre parkeringsavgifter på private parkeringsplasser basert på kommunens egne vurderinger og politiske prioriteringer. Dette som et virkemiddel for å kunne realisere mål om bærekraftig utvikling.

Kombinasjonen av de ambisiøse målsetningene som er satt for trafikkutviklingen og trenden med at parkeringsplassene i stadig større grad privatiseres, gjør at dette temaet sannsynligvis vil fortsette å være relevant fremover.

9 Referanser

Bovy m.fl., 1991, *Substitution of travel demand between car and public transport: a discussion of possibilities*, <http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:b3f5752a-60db-4313-84bb-0fc41b91456f?collection=research>

Christiansen m.fl. 2016, *Parkering – virkemidler og effekter*, TØI-rapport 1493/2016. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43774>

Christiansen m.fl. 2015a, *Boligparkering i store norske byer – parkeringstilbudets effekt på bilhold og bilbruk*, TØI-rapport 1425/2015. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41886>

Christiansen m.fl. 2015b, *Parkeringstilbud ved bolig og arbeidsplass*, TØI-rapport 1439/2015. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41578>

COWI 2017, *Virkninger av revidert avtale Oslopakke 3*, september 2017.

De Jong og Gunn, 2001, *Recent Evidence on Car Cost and Time Elasticities of Travel Demand in Europe*, Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 35, Part 2, May, pp. 137-160.

Eidhammer og Andersen (2015), *Strategi for 50 % redusert miljøgassutslipp fra varedistribusjon i Oslo innen 2020*. TØI-rapport 1394/2015. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=39945>

Eliasson 2014, *The Stockholm charges: an overview*, CTC Working paper 2014:7.

Ellis og Øvrum 2015, *parkering som virkemiddel – trafikantenes vektlegging av ulike parkeringsrestriksjoner*, UA-rapport 64/2015. <https://urbanet.no/publikasjoner/parkering-som-virkemiddel-trafikantenes-vektlegging-av-ulike-parkeringsrestriksjoner>

Fearnley og Bekken, 2005, *Etterspørselseffekter på kort og lang sikt: en litteraturstudie i etterspørselsdynamikk*, <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=1841>

Fridstrøm og Østli 2016, *Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivninger med modellen BIG*. TØI-rapport 1518/2016. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43853>

Hanssen og Christiansen, 2013, *Parkeringspolitikken i fem norske byer – mål, normer og erfaringer*. TØI-rapport 1266/2013. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=33035>

Julsrud m.fl. 2016, *Pathways to Sustainable Transport among Norwegian Craft and Service Workers*, TØI-rapport 1503/2016. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43665>

Kjørstad og Ellis, 2009, *Evaluering av prøveordning med beboerparkering i indre Oslo*, UA-rapport 14/2009. <https://cd25a04a7f37472a8a41->

b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/UArapport_14_2009_beboerparkering.pdf

Litman, 2017, *Understanding transport demands and elasticities – how prices and other factors affect travel behavior*. <http://www.vtpi.org/elasticities.pdf>

Loftsgarden m.fl. 2011, *Endringer i dagens skatte- og avgiftssystem som kan stimulere til miljøvennlig transport*, TØI-rapport 1129/2011.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=16855>

Miljødirektoratet, 2016, *Tiltakskostnader for elbil*,
<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M620/M620.pdf>

Mjørsund m.fl. 2018, *Små godsbiler: bruksområdet, transportytelser og potensiale for elektrifisering*. TØI-rapport 1650/2018. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48747>

Molin m.fl., 2018, *Miljøavtale med CO2-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner*, Rapport M-1047 2018.
<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M1047/M1047.pdf>

NHO Transport og Logistikk, 2012, *Hele lasten-Halve utslippet*. Et Transnovaprojekt for Oslo kommune.

Norheim m.fl. 2018, *Virkemidler for et fossilfritt sentrum - Bompenger, veiprising eller lavutslippssoner*, UA-rapport 115/2018. https://cd25a04a7f37472a8a41-b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/UA-rapport-115_2018-Fossilfritt-sentrum.pdf

Norheim m.fl. 2017, *Kollektivtransport Utfordringer, muligheter og løsninger for byområder*,
<https://cd25a04a7f37472a8a41-b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/Kollektivtransport-til-web-23-05-17.pdf>

Norheim m.fl. 2008, *Rushtidsavgift i Kristiansand?* UA-rapport 7/2008,
https://cd25a04a7f37472a8a41-b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/UArapport_07_2008_Rushtidsavgift-i-Kristiansand.pdf

Norsk elbilforening 2018, *Elbilhovedstaden 2018*,
<https://wpstatic.idium.no/elbil.no/2018/09/Elbilhovedstaden-2018-rapport.pdf>

Odeck og Bråthen, 2008, *Travel Demand Elasticities And User Attitudes: A Case Study of Norwegian Toll Projects*, Transportation Research A, Vol. 42, Issue 1

Oslopakke 3 sekretariatet 2018, *Trafikkutvikling per oktober 2018 etter innføring av trinn 1 i Oslopakke 3*.

Presterud 2018, Rushtidsavgiften i Bergen 2016-2018. En analyse av trafikale effekter på mellomlang sikt. Statens Vegvesen rapporter Nr. 682.

<file:///C:/Users/marifossheim.betanzo/Downloads/SVV%20rapport%20682%20Rushtidsavgift%20i%20Bergen%202016-2018.pdf>

Samferdsel, 2.3.2018, *Effekter av p-avgift på private p-plasser*,

<https://samferdsel.toi.no/forskning/effekter-av-p-avgift-pa-private-p-plasser-article33857-2205.html>

Statens Vegvesen, 2018, *Byutredninger Oppsummering av hovedresultater for åtte byområder*.

https://www.ntp.dep.no/By/Byutredninger/_attachment/2145595/binary/1232192?_ts=16132856b20

Statens Vegvesen, 2017, *Byutredning Trondheimsområdet*,

https://www.ntp.dep.no/By/Byutredninger/_attachment/2105886/binary/1225320?_ts=1606a2cbcc8

Trondheim kommune 2017, *Kommunedelplan: energi og klima 2017-2030*.

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/miljoenheten/klima-og-energi/kommunedelplan-energi-og-klima-bearbeidet_endelig.pdf

Vivier, 2001, *Millennium cities database for sustainable transport. Analysis and recommendations*, <https://trid.trb.org/view.aspx?id=708143>

Vedlegg

Vedlegg 1

Beskrivelse av STRATMOD

En gjennomgang av norske og svenske transportmodeller har vist at dagens modeller er relativt godt egnet for å belyse transportstrømmer for biltrafikk, men at modellen er mindre egnet for å belyse etterspørsel for kollektivtransport, gange og sykkel, og særlig i områder hvor det er mye trengsel og forsinkelser (Tørset m.fl. 2011²²). Som et svar på dette er det utviklet en strategisk modell, STRATMOD, som:

- Inkluderer nye sentrale etterspørselsfaktorer (forsinkelse og trengsel).
- Tar hensyn til ringvirkninger som følge av økt fremkommelighet for bil.
- Er fleksibel i valg av tidsverdier og elastisiteter.
- Gjør det enkelt å gjennomføre overordnede strategiske analyser av ulike strategier og virkemiddelbruk.
- Er åpen og transparent, slik at det er enkelt å drøfte forutsetningene i modellen.
- Er konsistent i forhold til forutsetninger i basisprognoser i transportmodellene, slik at det er mulig å sammenlikne med referansesituasjonen/byutredningene.
- Er enkel i bruk slik at det er mulig å analysere et stort sett av ulike virkemiddelpakker.

STRATMOD er utviklet på oppdrag fra det regionale forskningsfondet, Vegdirektoratet, Ruter og Jernbanedirektoratet. Modellutviklingen har vært et samarbeid mellom SINTEF og Urbanet Analyse. STRATMOD er en del av et større modellsystem, som bygger på RTM og som i tillegg har flere moduler som ser på økonomiske konsekvenser for offentlige utgifter, miljøeffekter og samfunnsøkonomiske analyser.

Modellen aggregerer data fra transportmodellene til storsoner, og kan blant annet benyttes til å beregne effekten av flere kvalitative faktorer for kollektivtransporten. I tillegg kan modellene benyttes til å vise sammenhengen mellom areal og transport, og synergigevinster av bedre fremkommelighet for kollektivtransporten. Beregningene gjøres i et regneark på sonenivå, mens analysene av kollektivtilbudet er kodet inn i modellverktøyet Cube. Dette gir en stor fleksibilitet i å aggregere nettverksdata opp på et hensiktsmessig sonenivå, og gjør at en kan

²² Tørset, Trude, Solveig Meland, Tomas Levin, Tormod Haug, Bård Norheim. 2011. «Verktøy til transportanalyser i by. Hvilke analyser kan dagens verktøy brukes til og hvilke verktøy trenger vi til transportanalyser i by?» SINTEF Teknologi og samfunn A23560.

gjennomføre etterspørselsanalyser på et overordnet nivå, uten at en trenger å kjøre de tradisjonelle transportmodellene for hvert scenario som en ønsker å analysere.

I dette prosjektet benytter vi inndata fra den regionale transportmodellen RTM DOM Nidaros (2016) inn i STRATMOD-verktøyet. Deretter aggregeres grunnkretsdata opp til større soner tilpasset de tiltakene som skal analyseres i dette prosjektet. Vi har benyttet de nasjonale verdsettingene som forutsetning i beregningene. Dersom en hadde hatt tilgang til lokale verdsettingsdata kunne en med fordel ha benyttet det, da en tidligere har sett at det er stor geografisk variasjon i verdsetting av tid.

Vedlegg 2

Utvalget

For å få en bedre kunnskap om årsakene til folks valg av bil, og hvilke faktorer som påvirker om de vil velge elbil eller fossilbil neste gang de planlegger å kjøpe bil, ble det gjennomført en markedsundersøkelse/verdsettingsundersøkelse blant et representativt utvalg av befolkningen i alderen 18 – 75 år i Trondheim kommune og følgende av Trondheims omegnskommuner: Melhus, Skaun, Klæbu, Malvik og Stjørdal. Formålet er å utarbeide prognoser for bilparkens sammensetning, gitt ulike typer virkemidler.

Undersøkelsen ble gjennomført i perioden 28. september - 9. oktober 2018. Undersøkelsen var internettbasert, og det ble sendt ut et rekrutteringsbrev i posten til 15 000 personer, befolkningsproporsjonalt i de utvalgte kommunene. I rekrutteringsbrevet ble det angitt en lenke for å gå inn på undersøkelsen, og et unikt passord til hver enkelt respondent for å forhindre at andre enn de som ble rekruttert til undersøkelsen kunne besvare den.

Totalt svarte 2.636 personer på undersøkelsen, noe som utgjør en svarprosent på 17,6 prosent. Denne svarprosenten kan synes lav, men er likevel høyere enn i en god del tilsvarende undersøkelser vi har gjennomført den siste tiden. I en tilsvarende undersøkelse i Osloområdet fikk vi for eksempel en svarprosent på 9 prosent.

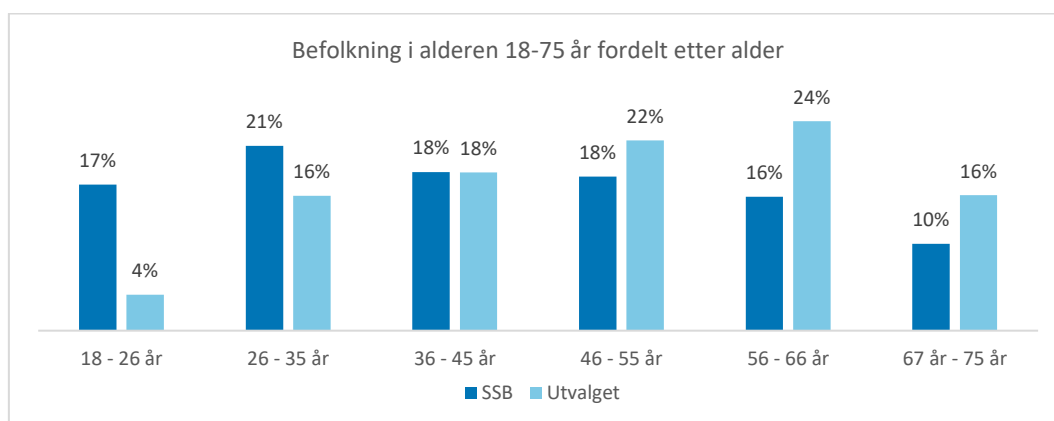
Frafallsanalyse

Høy svarprosent er først og fremst viktig fordi det er med på å sikre at svarene er representative. Man kan øke svarprosenten ved å gjennomføre purrerunder. Studier har imidlertid vist at slike purringer ikke nødvendigvis sikrer bedre representativitet, fordi purringer i stor grad når «samme type» respondenter som de som svarte undersøkelsen i utgangspunktet. Dermed kan det være mer fornuftig å bruke ressursene på et større bruttoutvalg, slik at antallet svar øker ved første rekrutteringsrunde, noe som betyr en lavere svarprosent.

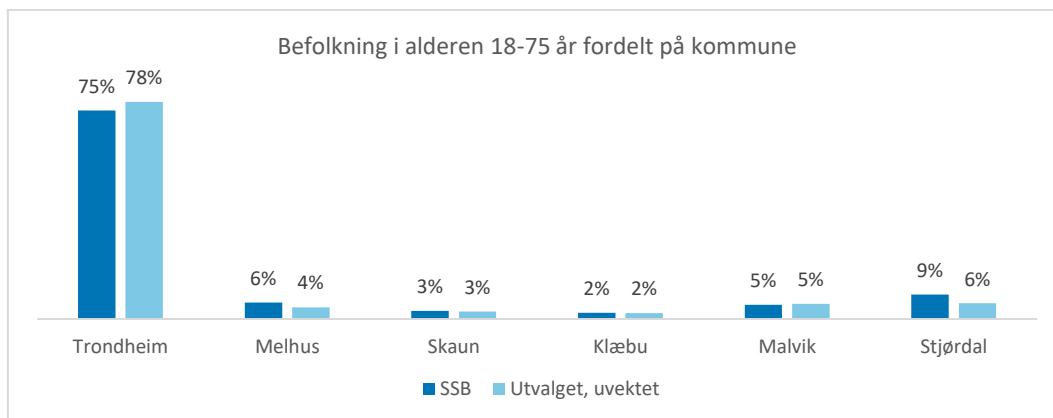
Uansett svarprosent er det svært viktig å gjennomføre ulike analyser/tester for å identifisere om respondentene kan sies å representere den delen av befolkningen man ønsker å si noe om. For å kartlegge eventuelle utvalgsskjevheter har vi sammenlignet kjønns-, alders- og

bostedsfordeling blant de som har svart på undersøkelsen med offentlig tilgjengelig befolkningsstatistikk fra SSB. Resultatene fra frafallsanalysen viser følgende:

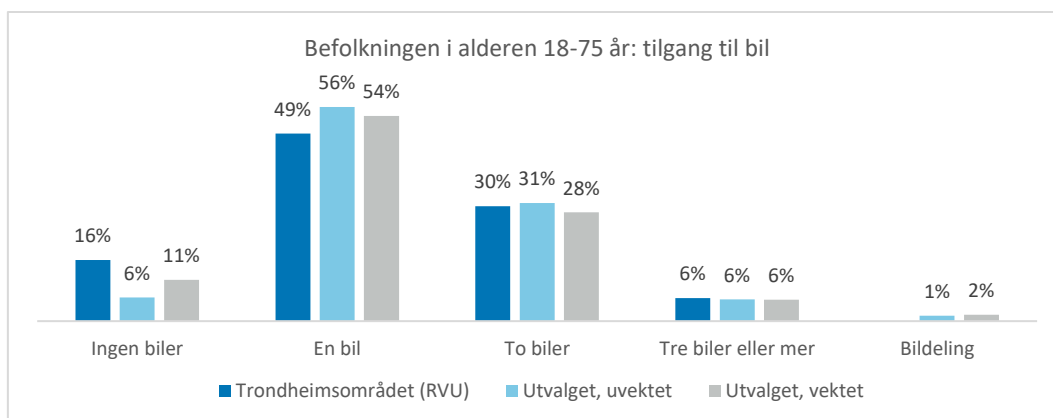
- **Kjønn:** 56 prosent av de som har svart på undersøkelsen er menn og 44 prosent er kvinner. Blant befolkningen i området undersøkelsen er gjennomført i er det 51 prosent menn og 49 prosent kvinner i tilsvarende aldersgruppe som undersøkelsen er gjennomført i. Det er med andre ord en liten overrepresentasjon av menn i undersøkelsen.
- **Alder:** Det er en relativt stor aldersmessig skjevhet i undersøkelsen, hvor de yngste er sterkt underrepresentert og de eldste er overrepresentert (jf. figur V1). Svarene på noen av spørsmålene i undersøkelsen varierer med alder. Vi har derfor valgt å vekte for denne aldersskjevheten, og resultatene som vises i kapittel 2 er vektete resultater.
- **Bosted:** Svarene fordeler seg svært likt som befolkningen i det området vi har sett på, med en liten overrepresentasjon av personer som er bosatt i Trondheim kommune og en tilsvarende underrepresentasjon av personer bosatt i omegnskommunene (jf. figur V2). Av de bosatte i Trondheim kommune er det 28 prosent som bor i Midtbyen bydel, 33 prosent som bor i Østbyen bydel, 17 prosent som bor i Lerkendal bydel og 23 prosent som bor i Heimdal bydel.
- **Tilgang til bil:** Det er 6 prosent av utvalget som ikke har tilgang til bil, 56 prosent som har en bil, 31 prosent som har to biler og 6 prosent som har tre biler eller mer. Videre er det 1 prosent som er med i en delebilordning. Når vi veker for alder øker andelen endres resultatet noe, og andelen uten bil øker blant annet til 11 prosent. Når vi sammenligner resultatet fra vår undersøkelse med tilsvarende resultat fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen, ser vi at vi har en overrepresentasjon av personer med tilgang til bil, selv når vi veker for at de yngre er underrepresentert i undersøkelsen. Tilsvarende fordeling i RVU er at 16 prosent bor i en husstand uten tilgang til bil, 49 prosent har tilgang til en bil, 30 prosent til to biler og 6 prosent til mer enn to biler (jf. figur V3).



Figur V1: Frafallsanalyse: alderssammensetningen i befolkningen og i utvalget (uvektet).



Figur V2: Frafallsanalyse: geografisk sammensetning i befolkningen og i utvalget



Figur V3: Frafallsanalyse: tilgang til bil, i utvalget og basert på RVU-data.

Verdsettingsundersøkelse som metode

Verdsettingsanalyser er en metode som er velegnet til å identifisere befolkningens prioriteringer, eller verdsettinger, av ulike egenskaper ved en vare eller et transporttilbud. Metoden baserer seg på hypotetiske valg mellom to alternativer. I dette tilfellet ble respondentene bedt om å prioritere mellom to ulike biltyper: elbil vs. fossil bil, med tilhørende ulike egenskaper: innkjøpspris, kostnad ved å passere bomringen, om man kan kjøre i kollektivfeltet eller ikke, parkeringskostnad og rekkevidde for elbilen. Man skulle foreta valget mellom å kjøpe elbil og fossil bil seks ganger, hvor nivået på de ulike egenskapene ved bilene varierer fra gang til gang. Begrunnelsen for dette er at det kreves flere valg for å kunne isolere preferansen for hver enkelt egenskap.

Introduksjonen og nivåene til noen av egenskapene var skreddersydd og basert på tidligere svar:

- Alle respondentene fikk valget mellom å kjøpe elbil og fossil bil, uavhengig av om de har bil fra før, med noe ulik introduksjon:
 - De uten bil fikk introen: Tenk deg at du skal kjøpe deg bil
 - De med en bil fikk introen: Tenk deg at du skal erstatte bilen du har i dag
 - De med mer enn en bil fikk introen: Tenk deg en situasjon hvor du kun kan eie én bil

- Videre ble prisnivået for innkjøpspris satt etter om man tidligere i undersøkelsen svarte om man foretrakk å kjøpe liten elbil, en middels stor elbil, eller en stor elbil.

Figuren under viser et eksempel på et slikt valg, og tabell V1 viser hvilke ulike nivåer man kunne bli presentert for på de ulike egenskapene.

Valg mellom to ulike biltyper - valg 1

Tenk deg at du skal erstatte bilen du har i dag.
Hvilket av de to alternativene vil du velge?
Velg ved å klikke på en av "knappene" under.

El-bil	Bensin/diesel
Innkjøpspris: 250.000 kr	Innkjøpspris: 360.000 kr
Kostnad for å passere bomringen: 50 kr	Kostnad for å passere bomringen: 70 kr
Kollektivfelt: Lov å kjøre i kollektivfelt med passasjer	Kollektivfelt: Ikke lov å kjøre i kollektivfelt
Parkeringskostnad: 20 kr per gang	Parkeringskostnad: 90 kr per gang
Faktisk rekkevidde: 20 mil	

Velg ☐ ☐

Figur V4: Eksempel på skjermbilde for valg mellom el-bil og fossil bil.

Tabell V1: Nivåer i spillet elbil vs fossil bil

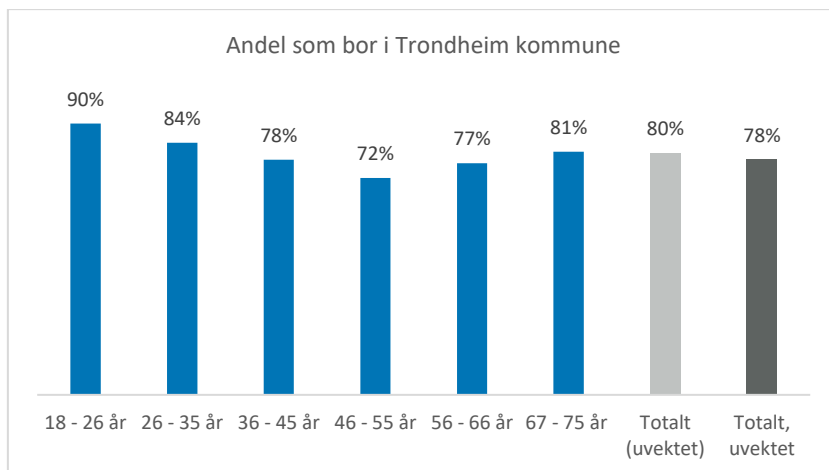
Attributt	Elbil	Fossil bil
Innkjøpspris:		
Liten bil	210.000, 250.000, 275.000	275.000, 330.000, 360.000
Mellomstor bil	300.000, 350.000, 385.000	385.000, 450.000, 500.000
Stor bil	600.000, 700.000, 800.000	800.000, 1 million, 1,2 millioner
Kollektivfelt	Ikke tillatt å kjøre i kollektivfelt, Lov å kjøre i kollektivfelt med passasjer Lov å kjøre i kollektivfelt også uten passasjer	Ikke tillatt å kjøre i kollektivfelt
Pris i bomring	Gratis, 10 kr, 30 kr, 50 kr	50 kr, 70 kr, 80 kr, 90 kr
P-kostnad	Gratis, 10 kr, 20 kr, 30 kr	30 kr, 50 kr, 70 kr, 90 kr
Rekkevidde	10 mil*, 20 mil, 30 mil, 40 mil, 50 mil** * Kun små og mellomstore biler ** Kun stor bil	Egenskapen sto tom

Alders betydning for svarrespons

Som tidligere nevnt er det en relativt stor aldersmessig skjevhet i undersøkelsen, hvor de yngste er sterkt underrepresentert og de eldste er overrepresentert. Svarene på noen av spørsmålene i undersøkelsen varierer med alder, og vi har derfor valgt å vekte for denne aldersskjevheten. Under vises de mest sentrale aldersmessige forskjellene i svarrespons.

De yngste bor i større grad i Trondheim kommune enn øvrige aldersgrupper

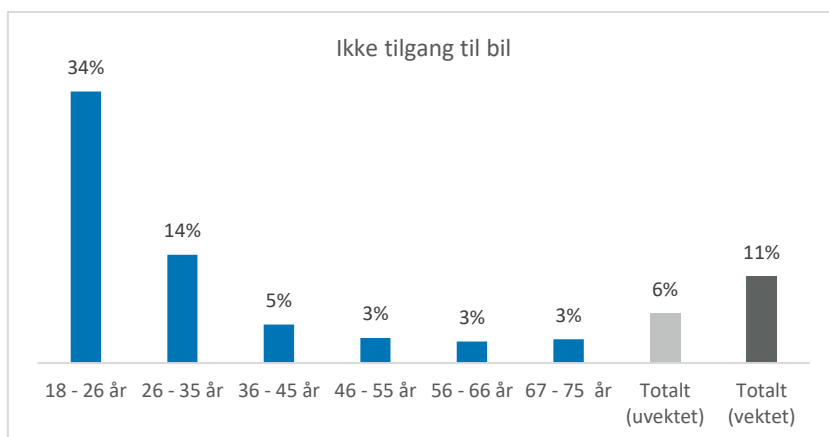
Figuren under viser prosentandel av utvalget som bor i Trondheim kommune. Viser at en større andel av de yngste bor i Trondheim kommune: 90 prosent av de i alderen 18-26 år bor i Trondheim, mot 72 prosent av de i alderen 46-55 år. Videre er det en høyere andel av de yngste som bor i Midtbyen bydel sammenlignet med de andre aldersgruppene: 44 prosent av de yngste som bor i Trondheim kommune bor i Midtbyen, mot under 30 prosent blant de over 36 år. De over 36 år som bor i Trondheim kommune bor i større grad i Heimdal bydel, hvor kun 9 prosent av de under 26 år bor.



Figur V5: Prosentandel i utvalget som bor i Trondheim kommune i ulike aldersgrupper.

De yngste har i mindre grad tilgang til bil enn de eldre

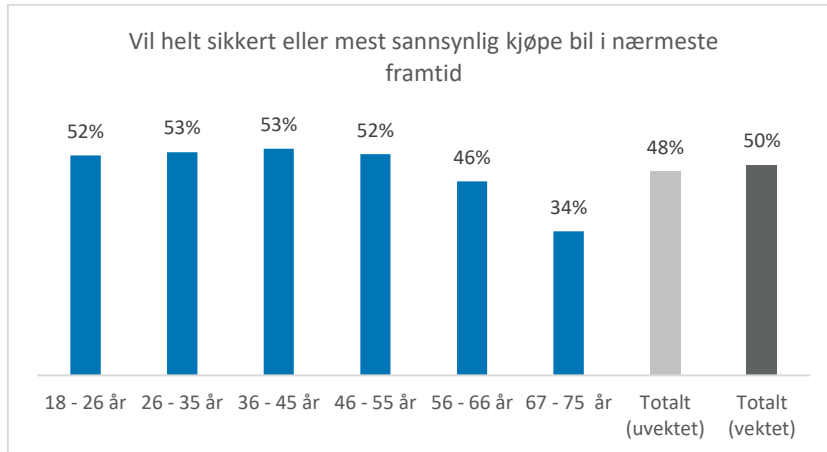
Figuren under viser prosentandel av utvalget som ikke har tilgang til bil, og vi ser at alder har stor betydning for dette: Blant de i alderen 18 – 26 år er det hele 34 prosent som ikke har tilgang til bil og i aldersgruppen 26 – 35 år er det 14 prosent. I de øvrige aldersgruppene er det 3-5 prosent som ikke har tilgang til bil. Andelen av befolkningen som ikke har tilgang til bil påvirkes derfor når vi veker for alder, og går fra 6 prosent til 11 prosent.



Figur V6: Prosentandel i utvalget som ikke har tilgang til bil i ulike aldersgrupper.

De eldste planlegger i mindre grad å kjøpe ny bil i nærmeste framtid enn de yngre

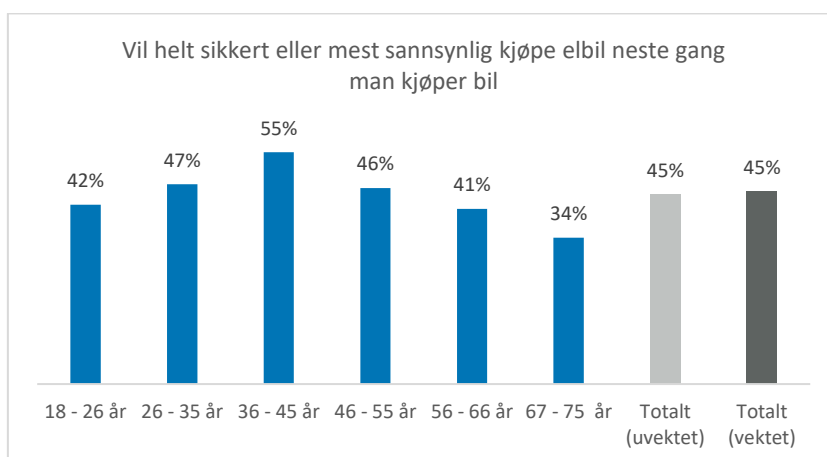
Av figuren under ser vi at de eldste i mindre grad enn andre planlegger å kjøpe bil i nærmeste framtid: Blant de i alderen 67 – 75 år er det 34 prosent som planlegger å kjøpe bil, mot i overkant av 50 prosent av de i alderen 18 – 55 år. Som følge av dette påvirkes derfor andelen som planlegger å kjøpe bil noe når vi vekter for alder, og denne andelen øker fra 48 prosent til 50 prosent.



Figur V7: Prosentandel i utvalget som helt sikkert eller mest sannsynlig vil kjøpe bil i nærmeste framtid i ulike aldersgrupper.

Andelen som sannsynligvis vil kjøpe elbil er høyest blant de i alderen 36-45 år

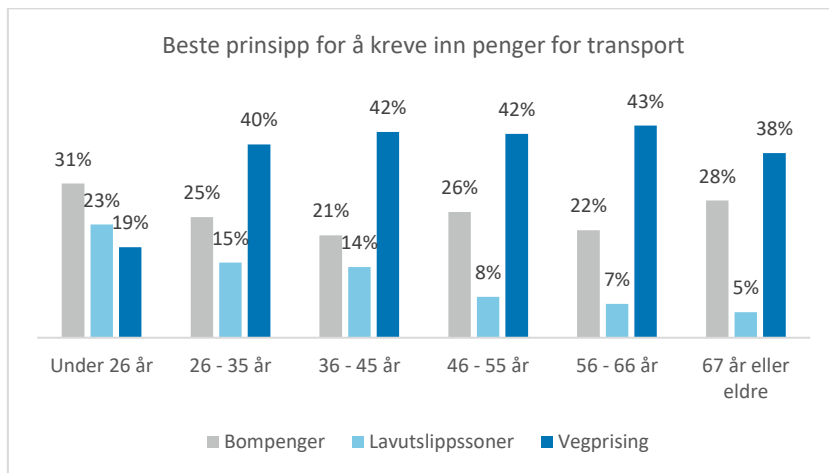
Figuren under viser prosentandel som helt eller ganske sikkert vil kjøpe elbil neste gang de skal kjøpe bil. Av figuren fremgår det at andelen som sannsynligvis vil kjøpe elbil er lavest blant de i alderen 67 – 75 år (34 prosent) og høyest blant de i alderen 36 – 46 år (55 prosent). Siden andelen er relativt lav både hos de yngste og de eldste, påvirkes imidlertid ikke den totale andelen som oppgir at de sannsynligvis vil kjøpe elbil neste gang de skal kjøpe bil.



Figur V8: Prosentandel i utvalget som helt sikkert eller mest sannsynlig vil kjøpe elbil neste gang de skal kjøpe bil i ulike aldersgrupper.

Andelen som er for lavutslippssoner synker med økende alder

Alder har også betydning for synet på prinsipp for innkreving av penger for transport. Andelen som er for lavutslippssoner synker med økende alder mens andelen som er for veiprising er lavest blant den yngste aldersgruppen.



Figur V9: Foretrukne prinsipper for å kreve inn penger for transport i ulike aldersgrupper.

Vedlegg 3

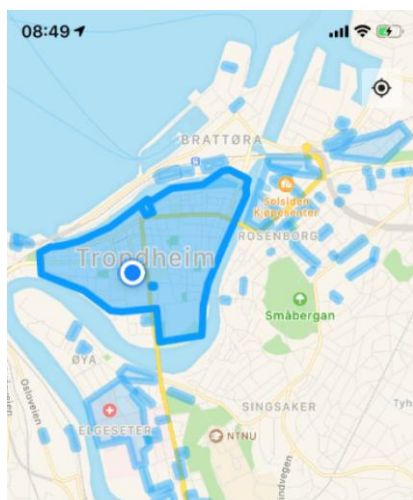
Beregning av parkeringskostnader i referansen

For å inkludere parkeringsavgift i kostnadene for bilreisen har vi gjort en anslag på dagens parkeringskostnader. Kartet under viser dagens parkeringssoner, og at det først og fremst er i Midtbyen det er avgiftsbelagt parkering i dag. Fra RVU vet vi at omtrent 35 prosent av reisene til sentrum er arbeidsreiser, og flertallet av disse har tilgang til gratis parkering (65 prosent). Blant de som betaler avgift legger vi til grunn en daglig avgift på 40 kroner. Videre antar vi at 63 prosent av de øvrige sentrumsreisene må betale avgift, og at den gjennomsnittlige avgiften per reise er 60 kroner (Ellis og Øvrum, 2015). Dette gir en gjennomsnittlig parkeringsavgift for alle reiser til Midtbyen på 29 kroner.

I tillegg er det noe parkering rundt Rosenborg og Elgeseter (sone 2 og sone 3 i vårt sonekart), men i langt mindre grad enn i Midtbyen. På en del av disse parkeringsplassene er dessuten avgiften lavere enn i Midtbyen. Vi legger til grunn samme forutsetning som for Midtbyen når det gjelder arbeidsreisene, men at langt færre av de øvrige reisene betaler avgift (5% betaler avgift, og avgift per reise er 40 kroner). Samlet sett får vi en avgift for reiser til sone 2 og sone 3 på 6 kroner per reise. (sone 2 og 3 i vårt sonekart).

Samlet sett får vi en parkeringskostnad på omtrent 2,5 kroner per reise i hele modellområdet. Effekten vannes ut av at det først og fremst er i Midtbyen det er avgiftsbelagt parkering i dag, og dermed er det store deler av reisene i modellområdet som ikke har parkeringsavgift på reisen.

Dette gir samlede parkeringsinntekter på omtrent 285 millioner kroner. Inntektene er knyttet til både offentlige og private parkeringsplasser. I en rapport utarbeidet av TØI er antall parkeringsplasser i sentrum kartlagt (TØI-rapport 1266). Der finner de at kommunalt eide parkeringsplasser utgjør omtrent 75 prosent av parkeringsplassene i Trondheims sentrumsområde. Ved å benytte den fordelingsnøkkelen får vi et anslag på inntektene knyttet til kommunale parkeringsplasser til 210 millioner kroner. Ifølge handlings- og økonomiplan for 2018-2020²³ var driftsinntektene til Trondheim Parkering 180 millioner kroner i 2016. Dette er noe lavere enn anslaget vårt, noe som blant annet kan skyldes at elbiler parkerte gratis i 2016. Fra januar 2017 ble muligheten for å parkere el-bil gratis i Trondheim sentrum opphevet, og vi differensierer derfor ikke på drivstoff i vårt regnestykke.



Figur V10: Oversikt over parkeringssoner i Trondheim

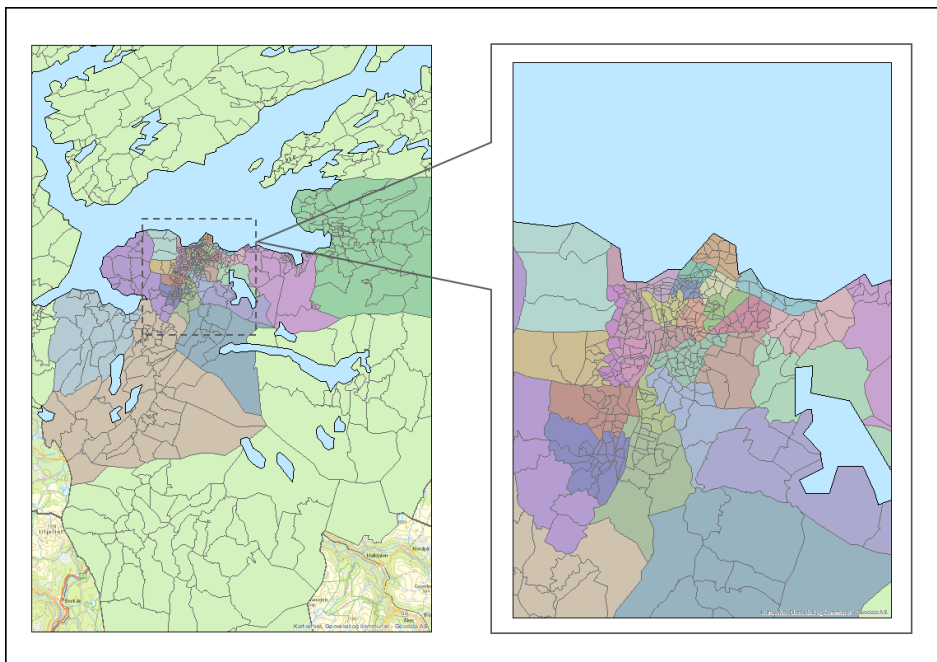
Soneinndeling og befolkningsvekst

Soneinndelingen er illustrert i kartet under, mens befolkningsveksten oppsummeres i tabell V.2. Omegnskommunene er store kommunesoner, mens Trondheim kommune er inndelt i mindre soner, som vist i kartet til høyre.

Tabell V.2: Befolkningsvekst i kommunene 2016-2030. Kilde: SSB

	2016	2030	Vekst	Antall
Trondheim	185 657	208 723	12 %	23 066
Stjørdal	23 417	28 062	20 %	4 645
Melhus	16 358	19 481	19 %	3 123
Malvik	13 834	16 590	20 %	2 756
Skaun	7 785	10 310	32 %	2 525
Klæbu	6 155	7 255	18 %	1 100
SUM	253 206	290 421	15 %	37 215

²³ <https://sites.google.com/trondheim.kommune.no/budsjett2018-2021/innledning>



Figur V.11: Analyseområdet er avgrenset til Trondheim kommune og frem omegnskommuner. Finere soneinndeling i Trondheim kommune er vist i kartet til høyre.

