

nilu



NILU rapport 6/2026

Forbedring av klimagassregnskapet for veitrafikk

Casestudie Oslo kommune

nilu

Forbedring av klimagassregnskapet for veitrafikk

Casestudie Oslo kommune

Torleif Weydahl¹, Henrik Grythe¹, Anne Madslien², Tonje Lysø², Christian Steinsland²

Tilhørighet:

¹ NILU

² TØI

NILU rapport 6/2026

Tilgjengelighet A-Åpen

Hovedkontor

NILU
Postboks 100
2027 Kjeller

Tromsø

NILU
Framsenteret
Postboks 6606
Stakkevollan
9296 Tromsø

Trondheim

NILU
Kjøpmannsgata 8
7013 Trondheim

Telefon 63 89 80 00

nilu@nilu.no
www.nilu.no

Stiftelsen NILU

Org.nr. 941 705 561

Sertifisering

NS-EN ISO 9001
NS-EN ISO 14001

Göteborg

NILU Klimat- och
miljöinstitutet AB
Sven Hultins plats 5
412 58 Göteborg
Sverige

Org.nr. 559442-9580
www.nilu-research.se

ISBN 978-82-425-3225-1
ISSN 2464-3327

© Stiftelsen NILU

Forsidebilde:
Oslo kommune,
Klimaetaten

Tittel

Forbedring av klimagassregnskapet for veitrafikk
Casestudie Oslo kommune

Engelsk tittel

Improvement of the greenhouse gas inventory for road transport
Case study Oslo Municipality

Forfatter(e)

Torleif Weydahl, Henrik Grythe, Anne Madslien, Tonje Lysø, Christian Steinsland

Kort sammendrag (norsk)

Arbeidet i denne rapporten omfatter en gjennomgang av tilgjengelige datakilder for å forbedre kjøretøys sammensetningen i Oslo spesielt og andre kommuner generelt, med mål om å gi en mer presis beregning av klimagassutslippet med modellen NERVE. Analyser viser at bompasseringsdata kan definere en representativ lokal kjøretøypark, og det er utviklet og implementert metoder for å forbedre kjøretøysammensetningen i NERVE i henhold til dette.

Kort sammendrag (engelsk)

The work presented in this report comprises a review of available data sources to improve the vehicle fleet composition in Oslo in particular and in other municipalities more generally, with the aim of providing more accurate estimates of greenhouse gas emissions using the NERVE model. The analyses show that toll passage data can be used to define a representative local vehicle fleet, and methods have been developed and implemented to improve the vehicle fleet composition in NERVE accordingly.

Nøkkelord

Klimagassutslipp, veitrafikk, utslippsmodellering

Antall sider

67

Prosjektleder

Torleif Weydahl

Oppdragsgiver

Oslo kommune, Klimaetaten

Ansvarlig signatur

Aasmund Fahre Vik, deputy CEO & CTO

NILU prosjektnummer

125059

Kvalitetssikrer

Susana Lopez-Aparicio

Oppdragsgivers referanse

Borge Håmsø

Dato

18.02.2026

Sitering

Weydahl, T., Grythe, H., Madslien, A., Lysø, T., Steinsland, C. (2026). *Forbedring av klimagassregnskapet for veitrafikk. Casestudie Oslo kommune* (NILU rapport 6/2026). Kjeller: NILU.

Forord

Stiftelsen NILU utviklet modellen NERVE i 2017/2018 for beregning av klimagasser fra veitrafikksektoren i norske kommuner. Modellen har vært under kontinuerlig utvikling og siden 2021 med Transportøkonomisk institutt (TØI) som samarbeidspartner på trafikk. Arbeidet i denne rapporten, utført av NILU og TØI, omfatter en gjennomgang av tilgjengelige datakilder for å forbedre kjøretøys sammensetningen i Oslo spesielt og andre kommuner generelt, for gjennom dette å gi en mer presis beregning av klimagassutslippet. Datakildene er analysert for å definere en mer representativ lokal kjøretøypark, og det er utviklet metoder for å forbedre kjøretøys sammensetningen i NERVE i henhold til dette.

Arbeidet er utført på oppdrag fra Klimaetaten i Oslo kommune og Miljødirektoratet.

Torleif Weydahl har vært prosjektleder for oppdraget og har hatt hovedansvaret for dokumentasjonen. Henrik Grythe har utviklet og implementert metodene for forbedring av regnskapet. Tonje Lysø og Christian Steinsland har utført analysene relatert til transportmodellene og Anne Madslien har koordinert og kvalitetssikret på trafikksiden. Susana Lopez-Aparicio har hatt det overordnede ansvaret for kvalitetssikring av rapporten. Takk til Klimaetaten og Miljødirektoratet for gode tilbakemeldinger underveis i oppdraget og i avsluttende fase ved utarbeiding av denne rapporten.

Innhold

Forord	4
Sammendrag	6
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn og motivasjon for prosjektet	8
1.2 Omfang og struktur på rapporten	9
2 Utfordringer ved beregning av kjøretøysammensetning i Oslo kommune	10
3 Tilgjengelige datasett for Oslo	17
3.1 Ruters miljørapportering	17
3.2 Utvidet uttrekk for buss fra SSBs kjørelengdestatistikk	18
3.3 Bompasseringsdata fra Fjellinjen	20
3.4 Transportmodelldata fordelt på bussklasser og operatør	26
3.5 Opplysningsrådet for veitrafikken (OFV)	28
4 Analyse av data for kjøretøyparken	29
4.1 Sammenligning av modellerte trafikkdata med bomringen	29
4.2 Analyse av data for busser	31
4.3 Analyse av bomringens representativitet	34
4.4 Metode for å beregne kjøretøyparksammensetning for busser	34
4.5 Generalisering av metode til hele kjøretøyparken	35
4.6 Oppsummering og resulterende kjøretøypark i Oslo	37
5 Metoder for forbedring	38
5.1 En tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling	39
5.2 Skille på kjøretøyklasser for busser	40
5.3 Korrigering av kjørelengdestatistikken for busser	41
6 Resultat av forbedringer	44
6.1 Tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling (el-forsterkning)	44
6.1.1 Lette kjøretøy	44
6.1.2 Tunge kjøretøy	48
6.1.3 Busser	51
6.2 Korrigering av kjørelengdestatistikken for busser	54
6.3 Kort evaluering av de ulike metodene	57
6.4 Påvirkning på utslipp i Oslo og nasjonalt	58
7 Oppsummering og konklusjon	61
8 Referanser	63
Vedlegg A Tilleggsinformasjon	64

Sammendrag

Klimagassregnskapet for kommuner som publiseres årlig av Miljødirektoratet, skal gi kommunene kunnskap om hvilke klimagassutslipp som foregår i hver enkelt kommune i Norge. For å beregne klimagassutslippene fra veitrafikk i kommunene er det modellen NERVE som benyttes. Lokale tall for sammensetning av kjøretøyparken samlet inn av Oslo kommune avviker betydelig fra tallene som beregnes med NERVE. Disse lokale tallene er hentet fra Ruters utslippsregnskap, passeringstall fra bomringen (Fjellinjen) og til dels kjøretøysdata fra Opplysningsrådet for veitrafikken (OFV). Sammenligninger med data fra bomringen i Oslo indikerer at den elektriske andelen beregnet med NERVE er for lav for alle kjøretøygrupper.

Evaluerings- og analyse av detaljerte bompasseringsdata fra Fjellinjen i Oslo viser at disse er en god og pålitelig kilde til å definere en elektrisk andel for kjøringen på hele veinettet i Oslo. Detaljerte bompasseringsdata har vært tilgjengelige siden oktober 2022. En detaljert analyse av transportmodellens beskrivelse av bussruter og passeringstall for busser gir at bompasseringene i Oslo skal vektas etter en nøkkel 50% / 25% / 25% (Bygrensen / Indre ring / Osloringen) for å få et anslag på den elektriske andelen av trafikkarbeidet. Dette tilsvarer at enveispasseringene på bygrensen vektas dobbelt. Det er videre vist at denne vektingen kan brukes for alle kjøretøygrupper.

Andre datasett er vurdert som mindre egnet til å forbedre regnskapet. Data fra Ruter er ikke et komplett datasett fordi det kun omfatter busser som kjører i Oslo på Oslo-kontrakter. Generelt er ikke OFV-data nødvendige som et selvstendig datagrunnlag for utslippsberegningene i NERVE, fordi uttrekket fra SSBs kjørelengdestatistikk er dekkende og også basert på samme rådata.

Rapporten diskuterer forskjellige metoder for å tilpasse kjøretøyparken i NERVE til bompasseringsdata. To metoder er implementert og evaluert: 1) Å tilpasse den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen (el-forsterkningen), og 2) å korrigere SSBs kjørelengdestatistikk. Metode 2) er kun anvendt for bussene.

El-forsterkningen er basert på data fra Regional Transportmodell (RTM) som inkluderer veinett med bomsnitt i hele landet. El-forsterkningen er en reell effekt som gir økt andel elektriske kjøretøy i kommuner hvor det finnes bomstasjoner som favoriserer elektriske kjøretøy, men fører tilsvarende til reduksjon i andre kommuner som ikke har denne effekten. Data fra bomringen i Oslo viser at el-forsterkningen i sin opprinnelige beregning er for svak og må tilpasses for å gi samsvar for elektrisk andel i Oslo. Det er vist at metoden gjennom tilpasning kan oppnå et «riktig» nivå for elektrisk andel for alle kjøretøygrupper i Oslo i årene det finnes data. Implisitt er det antatt at el-forsterkningen er for svak også i andre kommuner, og den samme relative tilpasningen er anvendt i alle landets kommuner. Ved tilgang til tilsvarende detaljerte bomdata i andre byer, kan metoden evalueres og eventuelt tilpasses lokale forhold. Når nye regnskapsår skal etableres, vil det være behov for å evaluere samsvar og eventuelt tilpasse metoden videre. Metoden er best egnet for personbiler, varebiler og tunge kjøretøy.

El-forsterkningen kan også gi en riktig elektrisk andel for busser i Oslo, men angriper ikke rot-årsakene til avvikene. For bussene handler avvikene primært om at det er svært mange flere busser registrert i Oslo enn de som kjører på veinettet i hovedstaden. Det er vist at å korrigere kjørelengdestatistikken etter bomdata, dvs. å flytte fossile busser ut av Oslo, kan gi en riktig andel elektriske busser i Oslo. Denne korreksjonen resulterer i økning i elektrisk andel i kommuner som påvirkes gjennom trafikkutvekslingen med Oslo, men reduksjon i

andre kommuner som får økt antall fossile kjøretøy. Korreksjonen påvirker også sammensetningen av den fossile kjøretøyparken og utslippsfaktoren for dieselbusser øker i flere kommuner.

Andre metoder, som å skille mellom bussklasser ved et utvidet uttrekk fra SSBs kjørelengdestatistikk er beskrevet, men kun evaluert overordnet. Dersom denne metoden skal implementeres og gi riktig kjøretøysammensetning, er det nødvendig å etablere egne utvekslingsmatriser for busser, fortrinnsvis differensiert på bussklasser.

Rapporten anbefaler å anvende den tilpassede el-forsterkningen for alle personbiler, varebiler og tunge kjøretøy, men å korrigere SSBs kjørelengdestatistikk for bussene. For å tilpasse kjøretøyparken til bompasseringsdata i Oslo og andre aktuelle kommuner, vil det måtte etableres avtaler og system for å levere data til Miljødirektoratet innenfor angitte frister. Avtalene må enten være direkte med bomselskapene eller indirekte med de aktuelle kommunene. Disse dataene må være på samme format slik at de kan tolkes og anvendes enhetlig. Første gang bompasseringsdata anvendes i en «ny kommune» bør det også gjøres en selvstendig vurdering og analyse på om bompasseringsdata er representative.

Metodene som er presentert forutsetter at data er tilgjengelig i tilstrekkelig antall år. I Oslo kommune er det kun tilstrekkelig datadekning fra oktober 2022, som vil kunne gi noen utfordringer med konsistens i tidsseriene bakover i tid. Eventuelt manglende konsistens må vurderes opp mot kommunenes behov for så korrekte data som mulig i de seneste regnskapsår.

Forbedring av klimagassregnskapet for veitrafikk

Casestudie Oslo kommune

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon for prosjektet

Klimagassregnskapet for kommuner som publiseres årlig av Miljødirektoratet, skal gi kommunene kunnskap om hvilke klimagassutslipp som foregår i hver enkelt kommune i Norge. For å beregne klimagassutslippene fra veitrafikk i kommunene er det modellen NERVE (Grythe et al., 2022; Weydahl et al., 2024) som benyttes. NERVE, som er utviklet av NILU i samarbeid med Urbanet Analyse og senere Transportøkonomisk institutt (TØI), er en «bottom-up»-modell som kombinerer utslippsfaktorer med aktivitet (dvs. veitrafikk) for å beregne utslipp. Formålet er å allokere utslipp fra de forskjellige kjøretøygruppene i veitrafikken til den enkelte kommune der kjøringen foregår. I tillegg skal utslippsutviklingen historisk i hver kommune representere utviklingen i både trafikk, kjøretøypark og utslipp.

Trafikken i NERVE er basert på transportmodellene Regional transportmodell (RTM), Nasjonal persontransportmodell (NTM6), samt Nasjonal godstransportmodell (NGM). Trafikkutvekslingen som er utledet av transportmodellene benyttes også til å si noe om hvor bilene kjøres til og fra. Trafikkutvekslingen plasserer en kjøretøypark på veiene som tar høyde for hvor bilene kjører mellom kommunene. Slik har både trafikk og kjøretøyene på veiene sitt opphav i modeller. I kommunene finnes det generelt ikke mange gode datasett som kan brukes til å evaluere modellen lokalt. Oslo kommune og enkelte andre bykommuner er i så måte unntak hvor både data fra busselskap og bomstasjoner finnes som mulige kilder til evaluering og eventuelt forbedring av utslippsregnskapet.

Kjøretøyenes drivlinje er åpenbart avgjørende for utslippsberegningen og denne bestemmes av et detaljert kommunefordelt uttrekk av SSBs kjørelengdestatistikk sammen med en trafikkutvekslingsmatrise som er basert på transportmodellene. Det er gjort forbedringer for å bedre beskrive fordelingen av drivstoffteknologier riktig i hver kommune, men det er fortsatt relativ stor lokal usikkerhet i fordeling av kjøring mellom drivstoffteknologier i alle kjøretøykategorier.

En av hovedutfordringene er knyttet til at den kommunefordelte kjøretøyparken, slik den er definert av SSBs kjørelengdestatistikk, først og fremst gir informasjon om hvor langt kjøretøyene som er registrert med eier i den enkelte kommunen har kjørt, men i varierende grad representerer opphavskommunen til reisene foretatt med kjøretøyene. Dette gjelder særlig for bussene som har en sammensatt eierstruktur. I tillegg tar ikke dagens metodikk tilstrekkelig høyde for at byområder med lokale virkemidler som differensierte bompenger, parkeringsavgifter og anskaffelseskrav gjør det mer gunstig å bruke nullutslippskjøretøy ved kjøring innenfor byområdene.

Lokale tall samlet inn av Oslo kommune avviker betydelig fra tallene som beregnes med NERVE. Disse lokale tallene er hentet fra Ruters utslippsregnskap, passeringstall fra bomringen (Fjellinjen) og til dels kjøretøydata fra Opplysningsrådet for veitrafikken (OFV). Sammenligninger med data fra bomringen i Oslo indikerer at den elektriske andelen beregnet med NERVE er for lav for alle kjøretøygrupper. Tabell 1 viser tall fra Klimagassregnskapet (NERVE) for Oslo i 2024 sammen med tall fra de tre bomsnittene i Oslo; Bygrensen,

Oslo ringen og Indre ring. For varebiler, tunge kjøretøy og busser varierer avviket mye med hvilket bomsnitt det sammenlignes mot. Sammenlignet med bompasseringsdata er det også generelt for lav andel biogass-kjøretøy for tunge i Oslo, mens denne andelen per i dag er for høy for busser.

Det er noe usikkerhet knyttet til bruk av passeringstall fra bomringen som en kilde til kjøretøysammensetningen i kommunen. Det ene forholdet er knyttet til i hvilken grad sammensetningen av kjøretøyparken som passerer bomsnittene er representativ for sammensetningen for all kjøring på veinettet i Oslo. Man kan for eksempel tenke seg at fossile kjøretøy vil unngå reiser som passerer bomsnitt i større grad enn elektriske kjøretøy. Den andre usikkerheten er knyttet til hvordan de 3 bomsnittene skal vektas når en gjennomsnittlig kjøretøypark, representativ for all kjøring på veinettet, skal beregnes. Som Tabell 1 viser er det relativt store forskjeller i elektrisk andel over bomsnittene for alle kjøretøy utenom personbiler.

Tabell 1: Elektrisk andel beregnet fra NERVE sammenlignet med passeringstall fra Fjellinjen (rådata). Alle data for 2024.

Data for 2024	NERVE	Bygrensen	Oslo ringen	Indre ring
Personbil el-andel	45.6 %	49.8 %	52.1 %	51.9 %
Varebil el-andel	13.4 %	14.4 %	17.8 %	22.0 %
Tunge el-andel	1.5 %	3.9 %	6.1 %	8.2 %
Buss el-andel	11.2 %	27.4 %	42.7 %	61.9 %
Tunge biogass-andel	4.8%	9.7%	11.0%	11.5%
Buss biogass-andel	5.4%	1.8%	2.6%	3.2%

Ruters regnskap for Oslo viser også en betydelig høyere elektrisk andel kjøring med busser (84%) enn hva NERVE gir og hva som registreres i bomringen. Og uten nærmere analyse gir data fra OFV høyere elektrisk andel tunge kjøretøy enn både kjørelengdestatistikken (SSB) og NERVE. Det er behov for å analysere og klargjøre sammenhenger mellom de forskjellige datasettene og etablere hvilke data som best beskriver kjøretøysammensetningen på veinettet i Oslo.

Oslo kommune ønsker et så presist klimagassregnskap som mulig for å kunne synliggjøre effekten av lokale klimatiltak og sette inn mest mulig treffsikre virkemidler. Dette er også et ønske fra flere kommuner og et overordnet mål i den kontinuerlige forbedringen av klimagassregnskapet for kommuner, som publiseres årlig av Miljødirektoratet. En målsetning med prosjektet er derfor å vurdere om bruk av disse lokale datakildene, eller eventuelt andre datakilder, kan gi et mer treffsikkert klimagassregnskap for Oslo kommune. Et annet mål i prosjektet er å kartlegge hvordan lignende data kan benyttes for å forbedre tallgrunnlaget for flere av de andre kommunene i Miljødirektoratets klimagassregnskap og hvordan dette kan gjøres på en mest mulig konsistent måte.

1.2 Omfang og struktur på rapporten

Rapporten fokuserer på data og metoder for å forbedre kjøretøyparksammensetningen for alle kjøretøy-grupper. Som sammenligningen med bompasseringsdata viser, er det størst relativt avvik mellom el-andeler for varebil, tunge kjøretøy og busser, og disse kjøretøygruppene har derfor blitt gitt størst oppmerksomhet i prosjektet. Ifølge NERVE-beregninger for 2022 utgjorde bussene kun 6% av nasjonale veitrafikkutslipp og 9% av veitrafikkutslippene i Oslo. Tidligere arbeid med å forbedre utslippsregnskapet fra NERVE har derfor i større

grad vært fokusert på kjøretøygruppene, særlig personbilene, med høyere bidrag enn bussene. I denne rapporten er mange av analysene og vurderingene derimot rettet primært mot bussene. Dette henger sammen med at tilgjengelige datasett for busser (eks. Ruters statistikk) som tidligere ikke har vært vurdert som datagrunnlag til regnskapet, blir analysert grundig. I tillegg er det utarbeidet et nytt detaljert tallgrunnlag basert på transportmodellene (Entur/RTM) for bussene. Metodene for å forbedre kjøretøys sammensetningen bussene i Oslo anvendes videre for øvrige kjøretøygrupper. Det skisseres også hvordan disse metodene kan anvendes for å forbedre kjøretøys sammensetningen i andre kommuner i Norge.

Kapittel 2 går i dybden på utfordringene med å beregne en riktig kjøretøypark for Oslo med de datasettene og metodene som NERVE anvender. Studien er ellers i stor grad datadreven og starter derfor med å presentere de datasettene som kan være relevante for utslippsberegningene i Oslo med en kort analyse (kap. 3). I kap. 4.1 er modellerte data sammenlignet med passeringstall fra bomringen, mens kap. 4.2 går videre i analysen av data knyttet til buss. Kapittel 4.4 presenterer en metode for å vekte passeringstallene for buss over de forskjellige bomsnittene, kap. 4.5 argumenterer for å anvende denne vektingen for alle kjøretøygrupper og kap. 4.6 presenterer resulterende kjøretøypark ved denne vektingen. Kapittel 5 presenterer ulike metoder for å forbedre/korrigere NERVE for å oppnå den resulterende kjøretøyparken, kap. 6 viser resultat med disse metodene, både for Oslo og andre kommuner og kap. 7 oppsummerer med anbefaling til videre arbeid.

2 Utfordringer ved beregning av kjøretøysammensetning i Oslo kommune

Trafikkarbeidet i NERVE er bestemt av Regional transportmodell (RTM), Nasjonal persontransportmodell (NTM6) og Nasjonal godstransportmodell (NGM). Trafikkarbeidet fra disse modellene er fordelt på lette (personbil og varebil) og tunge kjøretøy. Per i dag er trafikkgrunnlaget basert på en kjøring av transportmodellene med 2022 som referanseår, uten effekter av pandemien. Busstrafikken som ligger i NERVE i dag, ble implementert i 2019 basert på nedlastning av Entur-data fra 2018. Entur-data definerer ruter og frekvens og er nettutlagt¹ sammen med den øvrige trafikken i transportmodellene.

Varebiler er noe kompliserte å håndtere i transportmodellene fordi de brukes til flere formål (varelevering, tjenestelevering og privat bruk) og bare delvis er dekket av trafikken i reisevaneundersøkelsen (RVU). TØI har utarbeidet en varebilmatrise (Hovi et al., 2023) som er implementert i NERVE, men denne dekker i liten grad tjenesteleveranser eller privat bruk av varebilene². Derfor estimerer NERVE fortsatt varebiler og personbilers trafikkarbeid ved å vekte trafikkarbeidet for lette kjøretøy totalt (personbil + varebil) fra transportmodellene med andelen varebil/personbil i kjørelengdestatistikken (SSB) i hver kommune. Beregningen med NERVE viser at det er 21,3% varebilandel (%-andel av lette kjøretøy) av trafikkarbeidet i Oslo. Dette reduseres til 19,1% når man korrigerer for leasing. Til sammenligning er det 17,3% varebilandel basert på et vektet gjennomsnitt av data fra bomsnittene i Oslo i 2024. Hvis bomsnittene gir et noenlunde riktig bilde av fordelingen mellom kjøring med varebil og personbil i Oslo, tyder dette på at varebilene som er registrert i Oslo i noe større grad kjører utenfor kommunen enn det personbilene gjør.

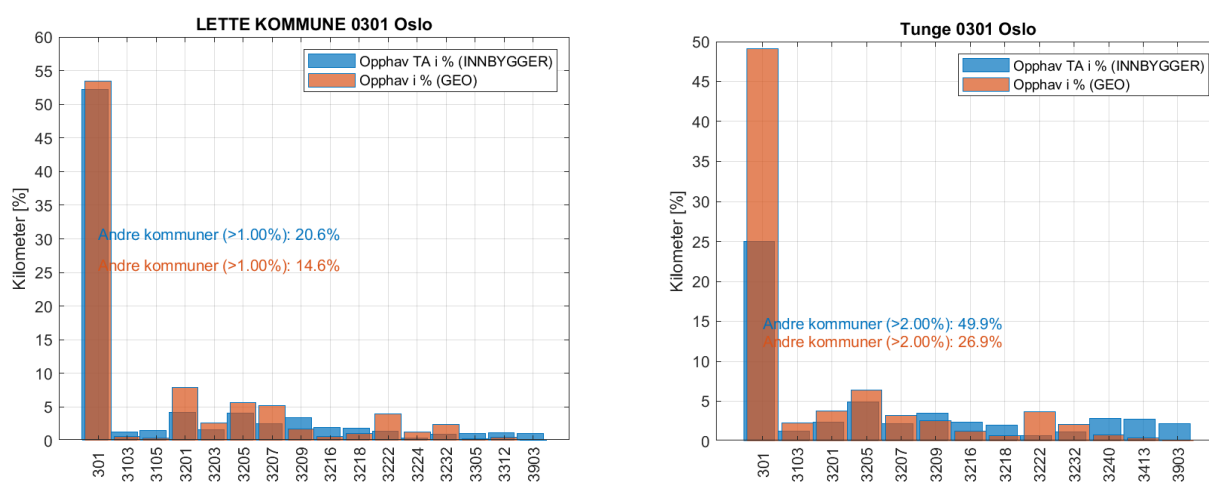
Kjøretøyparken i NERVE er som nevnt basert på et detaljert uttrekk av kjørelengdestatistikken. Informasjon om hvor bilene kjører gis gjennom en matrise som anslår en fordeling av trafikkarbeidet i og mellom kommuner som er beregnet ved RTM-data. For beregning av utslipp innenfor kommunens geografiske grense påvirker

¹ Bussrutene er definert statisk med sin spesifikke trasé og er ikke med i den vanlige nettutleggingen hvor rutevalg bestemmes av blant annet kø-situasjon.

² Det ble tidligere gjennomført egne varebilundersøkelser (den siste i 2018), og basert på disse undersøkelsene så er ca. 34% av varebilenes trafikkarbeid privat kjøring.

denne trafikkutvekslingen kun utslippsfaktoren gjennom at den endrer sammensetningen av kjøretøyparken. NERVE beregner også utslippet fra kommunens innbyggere med utgangspunkt i kommunens registrerte bilpark, og her brukes trafikkutvekslingen mer direkte til å anslå hvor og hvor mye bilene kjører i og utenfor kommunens grenser. Det er utviklet en egen trafikkutvekslingsmatrise for lette kjøretøy basert på RTM og NTM6 (langdistansetrafikken). Denne matrisen benyttes for personbiler og varebiler. Det er også utviklet en matrise for tunge kjøretøy basert på godsmatrisen (NGM). Det er ikke laget en egen trafikkutveksling for busser, og i mangel på bedre data er det antatt at bussene opererer med samme utveksling som persontransporten. Trafikkutvekslingen er nærmere beskrevet i Weydahl m.fl. (2024). Denne trafikkutvekslingen omfordeler kjøretøyene slik at f.eks. Oslo kommunes kjøretøypark får et prosentvis innslag av kjøretøy fra andre kommuner som utveksler trafikk med Oslo, samtidig som en andel av Oslo kommunes kjøretøypark blir fordelt til andre kommuner. Figur 1 viser denne utvekslingen for lette og tunge kjøretøy i Oslo.

Etter beregnet trafikkutveksling er det 53% av det lette trafikkarbeidet i Oslo som har opphav i Oslo («GEO») og dermed defineres 53% av Oslos lette kjøretøypark av kjøretøyene som er registrert i Oslo. Sagt på en annen måte så foregår 53% av kjøringen med startpunkt i Oslo innenfor kommunens grenser og kan derfor defineres av Oslos bilpark. De resterende kjøretøyene (47%) er definert av andelen trafikkarbeid som kommer fra de respektive andre kommunene som Oslo utveksler trafikk med. Figuren til venstre viser bidrag fra blant annet Bærum (3201), Asker (3203), Lillestrøm (3205), Nordre Follo (3207) og Lørenskog (3222). Kjøringen med opphav i Oslo fordeles tilsvarende til andre kommuner. Som figuren viser foregår 52% av trafikkarbeidet med opphav i Oslo («INNBYGGER») i Oslo, mens resten av denne kjøringen fordeler seg på andre kommuner som vist med blå søyler i figuren. For tunge i Oslo er bildet noe annerledes. Omtrent 49% av trafikkarbeidet i Oslo har opphav i Oslo og dermed defineres 49% av den tunge kjøretøyparken i Oslo av kjøretøy registrert i Oslo. Men det er kun 25% av trafikkarbeidet med opphav i Oslo som foregår i Oslo, resten fordeler seg relativt vidt utover landet i henhold til NGM.



Figur 1: **Venstre:** Beregnet trafikkutveksling for lette kjøretøy beregnet fra RTM/NTM6. **Høyre:** Beregnet trafikkutveksling for tunge kjøretøy beregnet fra NGM. «Opphav TA i % (INNBYGGER)» er andelen av trafikkarbeidet med utgangspunkt i Oslo som foregår i de respektive kommunene, mens «Opphav i % (GEO)» er fordeling av opphavskommune for trafikkarbeidet som foregår i Oslo.

I NERVE opereres det således med tre forskjellige kjørelengder i hver kommune:

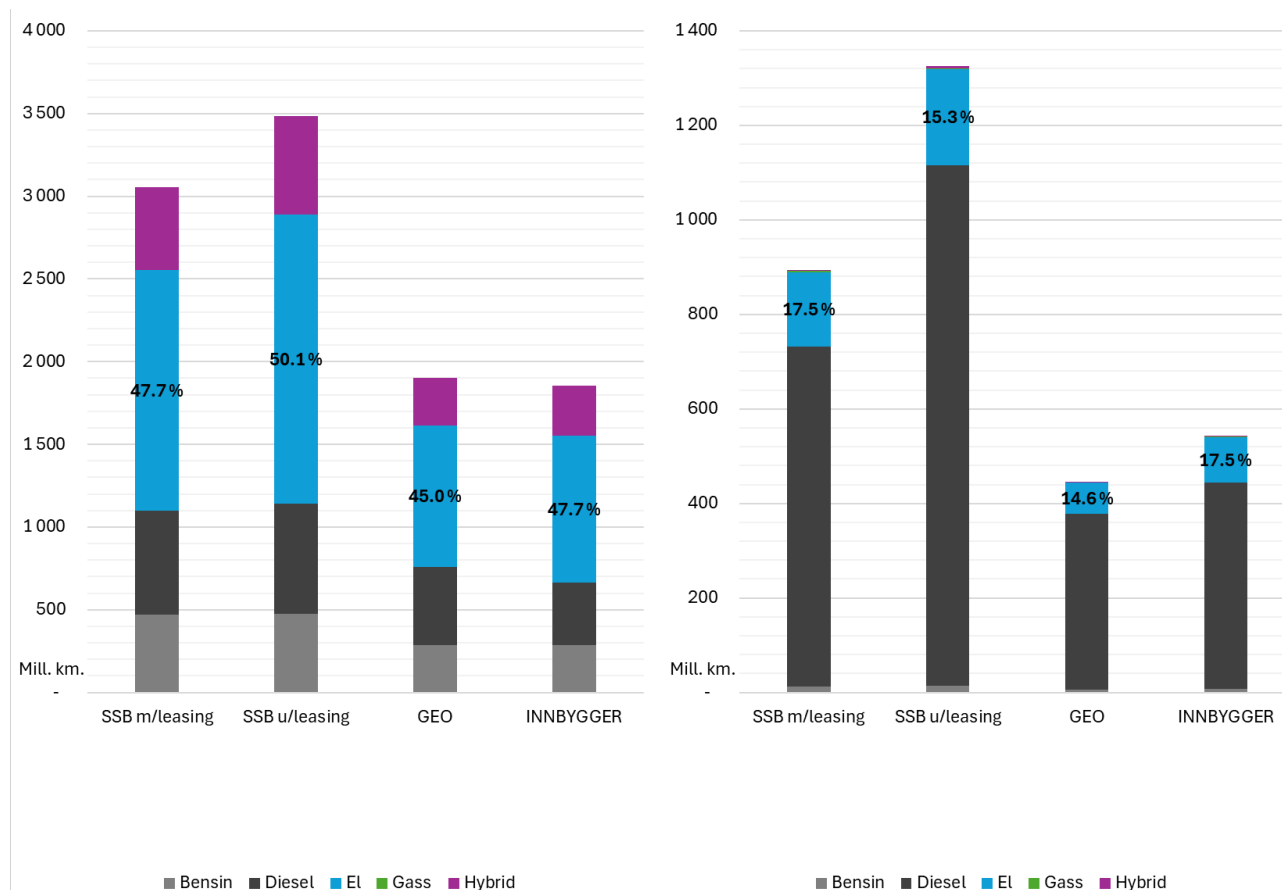
1. «Kjørelengde i kommunen (GEO)», er beregnet i transportmodellene og representerer trafikkarbeidet på veiene geografisk i kommunen.
2. «Kjørelengde innbygger (INNBYGGER)» er beregnet fra trafikkutvekslingen via trafikken med opphav i den aktuelle kommunen som beskrevet over («Opphav TA i %»). Denne kjørelengden representerer med andre ord trafikkarbeidet til alle reiser med opphav i kommunen.
3. «Kjørelengde for kjøretøy registrert i kommunen (SSB)» er summen av kjørelengden (trafikkarbeidet) til alle kjøretøy som er registrert i kommunen. Denne er hentet direkte fra inngangsdata til NERVE, dvs. SSBs kjørelengdestatistikk.

Både «kjørelengde for kjøretøy registrert i kommunen (SSB)» og «kjørelengde innbygger» representerer kjørelengde med utgangspunkt i kommunen og er slik sett sammenlignbare størrelser. Ingen av disse kjørelengdene representerer en fasit, men godt samsvar mellom dem vil kunne sees på som gjensidig bekreftelse. «Kjørelengde i kommunen GEO» er geografisk avgrenset og vil per definisjon ikke samsvare med de to andre kjørelengdene som ikke har denne avgrensningen. Forskjellen på innbyggers kjøring og kjørelengde i kommunen (GEO) kommer av at det er mye kjøring som ikke foregår innenfor egen kommune, som jobbpendling til andre kommuner (ofte pendling mot bysentre), fritidsreiser til andre kommuner (som kan innebære at man kjører gjennom mange kommuner underveis), besøk på kjøpesentre i andre kommuner etc.

Figur 2 viser en sammenligning av disse tre kjørelengdene for personbiler og varebiler i Oslo i 2024. Generelt er det vesentlig mer «kjørelengde for kjøretøy registrert i kommunen (SSB)» enn «kjørelengde innbygger». Dette antyder at det kan være en del registrerte kjøretøy i Oslo som ikke opererer med utgangspunkt i Oslo.

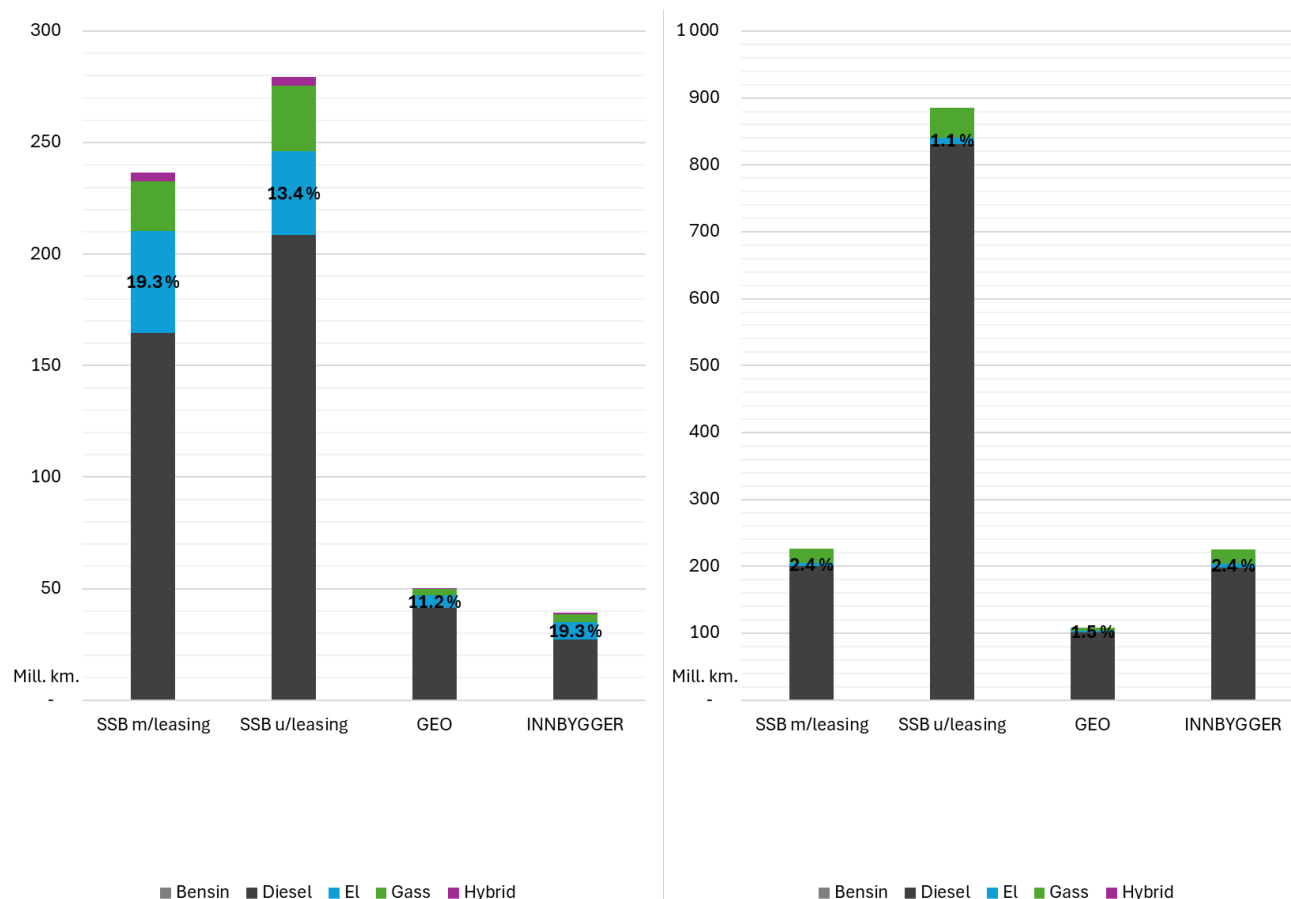
Kjørelengdestatistikken er i utgangspunktet basert på eiers adresse. I tilfelle leasing betyr det at leasingselskapets adresse bestemmer hvilken kommune kjøretøyet blir registrert i, mens operatøren/leietakerens adresse i virkeligheten kan være i en helt annen kommune. SSB har i det siste gjort et arbeid for å leasingkorrigere kjøretøyparken og det finnes nå data for alle kjøretøygrupper fra og med statistikkåret 2019. Figuren viser at leasingkorreksjonen gir bedre samsvar mellom den registrerte kjørelengden i Oslo og den beregnede kjørelengden til Oslos innbyggere fra transportmodellene. Så langt er ikke leasingkorreksjonen for personbiler og varebiler inkludert i de offisielle tallene fra NERVE, fordi det er noen utfordringer med konsistens i tidsserien på grunn av manglende data for leasingkorreksjon bakover i tid. For å undersøke hvordan og i hvor stor grad leasingkorreksjon kan bidra til å forbedre tallene har vi likevel i dette prosjektet anvendt et datasett av kjørelengder fra SSB som er korrigert for leasing for alle kjøretøygrupper.

Figuren viser at den elektriske andelen i det leasingkorrigerte datasettet for kjørelengder for Oslo er 47,7% for personbiler og 17,5% for varebiler, men at denne reduseres til 45,0% og 14,6% som andel av det modellberegnete trafikkarbeidet i kommunen «kjørelengde i kommunen (GEO)». Dette skyldes at kjøretøyparken påvirkes ved trafikkutvekslingen med andre kommuners bilpark som har en lavere elektrisk andel enn Oslo.



Figur 2: Kjørelenge i Oslo (mill. km) for personbil (venstre) og varebiler (høyre) fordelt på drivstoff hentet fra kjørelengestatistikken (SSB), transportmodellberegning innenfor kommunens geografiske grense (GEO) og for kommunens innbyggere i og utenfor Oslo (INNBYGGER). Prosentandel elektrisk er framhevet i figuren.

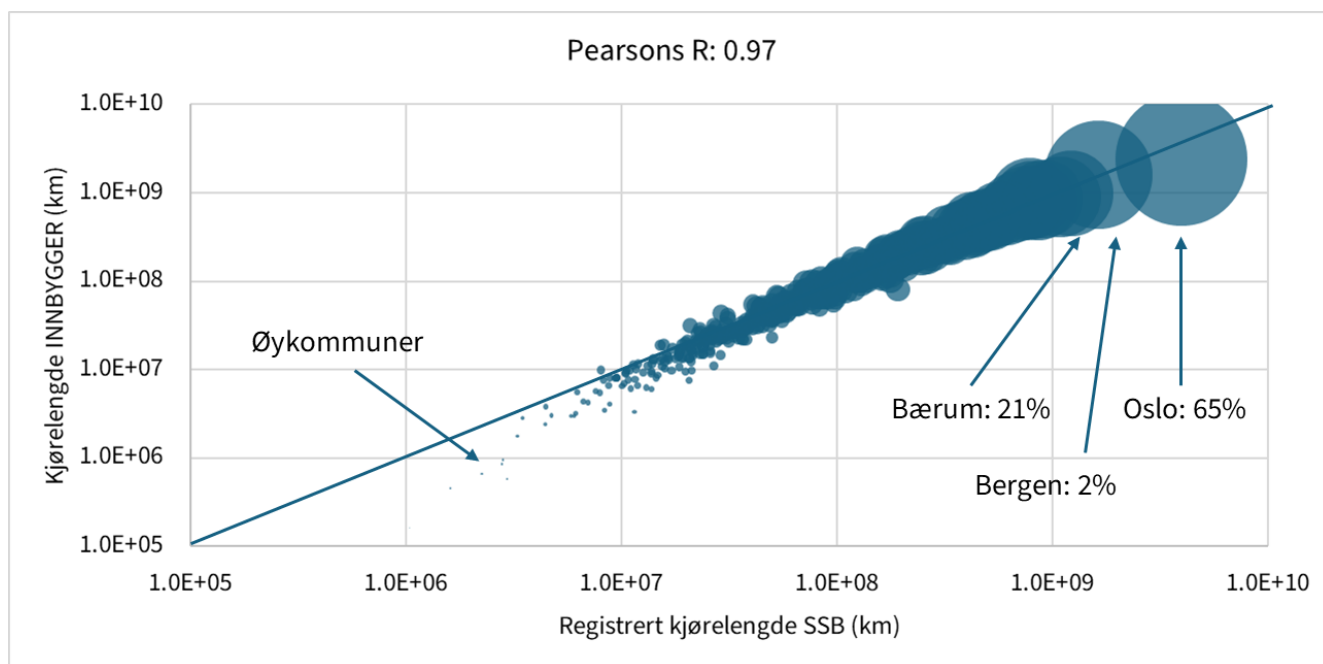
Figur 3 gir tilsvarende framstilling for busser og tunge kjøretøy. For tunge er det en vesentlig forbedring ved leasingkorreksjonen som gir en tilnærmet perfekt match mellom kjørelenge til registrerte kjøretøy i kommunen (SSB) og kjøring med opphav i kommunen (INNBYGGER). Leasingkorreksjon er inkludert i tallene fra NERVE for tunge kjøretøy og busser ved publiseringen av klimagassregnskapet for kommuner januar 2026 (t.o.m. 2024 tall). Leasingkorreksjonen flytter netto ca. 25% av bussparken ut av Oslo. Uten denne korreksjonen inneholder Oslo 50% av kjørelenge til alle landets busser, med leasingkorreksjon er den redusert til 43%. Andelen elektriske busser i Oslo øker fra 13,4% til 19,3% med leasingkorreksjon i 2024. Selv etter leasingkorreksjon er kjørelenge for busser registrert i kommunen seks ganger høyere enn beregnet kjøring med opphav i kommunen (INNBYGGER). Over 60% av alle busser (antall) i Norge er registrert i Oslo med en samlet kjørelenge på 236 mill. km i 2024 (etter leasingkorreksjon). Dette er antatt å skyldes at det er en rekke busselskaper som er registrert i Oslo, men som kjører helt andre steder i landet. Med stor sannsynlighet kan vi anslå, ved å betrakte bomdata og estimatet basert på RTM/Entur, at det er for mange fossile busser som er registrert i Oslo i forhold til dem som kjører der. Konsekvensen for beregningene i NERVE er en skjev representasjon av bussparken i kommunen med resulterende elektrisk andel på 19,3% i 2024 basert på kjørelenge og 11,2% etter trafikkutvekslingen med andre kommuner.



Figur 3: Kjørelengde i Oslo (mill. km) for busser (venstre) og tunge kjøretøy (høyre) fordelt på drivstoff hentet fra kjørelengdestatistikken (SSB), transportmodellen innenfor kommunens geografiske grense (GEO) og for kommunens innbyggere i og utenfor Oslo (INNBYGGER). Prosentandel elektrisk er framhevet i figuren.

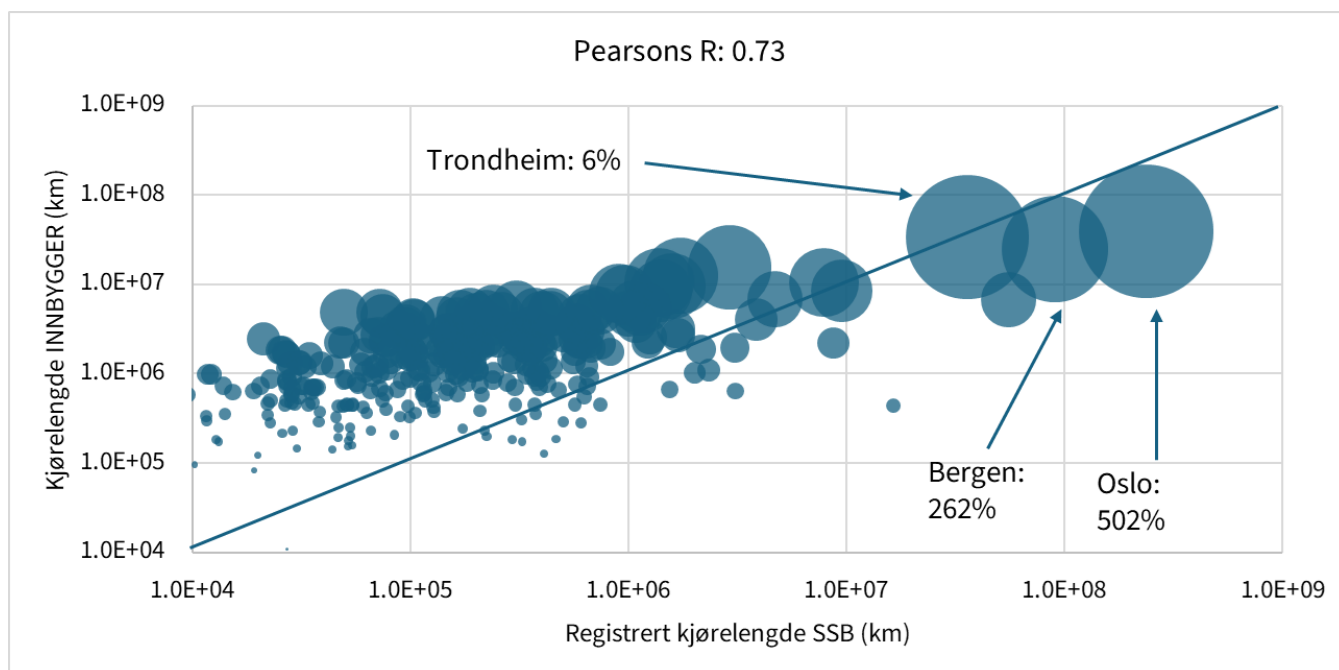
For andre kommuner viser NERVE generelt godt samsvar mellom kjørelengde beregnet for innbyggere i transportmodellene og kjørelengde for kjøretøy registrert i kommunen (SSB), med en korrelasjon $R = 0.97$ (Figur 4). Gjennomsnittlig prosentvist vektet avvik er beregnet til 17%³. Hvor godt disse dataene samsvarer kan gi en indikasjon på hvor godt dataene representerer virkeligheten, selv om det fortsatt er usikkerhet i begge datakildene. Typisk er det større avvik mellom de modellberegnete kjørelengdene for innbyggere og SSBs kjørelengder i øykommuner som har større usikkerhet i trafikkutvekslingen. Uten leasingkorreksjon av kjørelengdestatistikken endres korrelasjonen til $r = 0.94$ og snittavviket øker til 19%, hvor kommuner med stort innslag av leasing (Oslo, Bærum) samt øykommunene har stort avvik. Oslo er en av kommunene der det for alle kjøretøygrupper, unntatt tunge, er stort (65%) avvik mellom «registrert kjørelengde (SSB)» og «kjørelengde innbyggere». Oslo er en kommune påvirket mye av kommunene rundt (høy grad av trafikkutveksling) og av leasing.

³ Dvs. at absoluttverdien til prosentvis avvik i hver kommune er vektet med kjørelengde innbygger.



Figur 4: Korrelasjonsplot mellom kjørelengde INNBYGGER beregnet fra NERVE og registrert kjørelengde i kommunen (SSB) for lette kjøretøy (personbil og varebil). Størrelsen på sirklene er skalert med kjørelengde INNBYGGER (km). Prosentandel avvik er oppgitt for Oslo, Bærum og Bergen.

For tunge kjøretøy er gjennomsnittlig prosentvis vektet avvik på 47% og korrelasjonen på $r=0.91$, mens for busser er avviket vesentlig høyere; 120% og en korrelasjon på 0.73 (husk at Oslo har et avvik på 500% for busser). Det er forventet at avviket for busser vil være høyere både på grunn av skjevhetene i kjørelengdestatistikken og fordi det ikke er utviklet en egen trafikkutveksling som er tilpasset bussene. Så lenge de store skjevhetene eksisterer i kjørelengdestatistikken for busser, har det hatt liten hensikt å utvikle en slik dedikert trafikkutvekslingsmatrise.



Figur 5: Korrelasjonsplot mellom kjørelengde INNBYGGER beregnet fra NERVE og registrert kjørelengde i kommunen (SSB) for busser. Størrelsen på sirklene er skalert med kjørelengde INNBYGGER (km). Prosentandel avvik er oppgitt for Oslo, Bergen og Trondheim

Trafikkutvekslingen skiller i utgangspunktet ikke på forskjellige under-kjøretøygrupper. For eksempel at elektriske kjøretøy vil ha en tendens til å kjøre i byer som favoriserer elektriske kjøretøy gjennom insentiver. Eksempelvis vil det typisk være en høyere andel elektriske biler som kjører fra Lillestrøm til Oslo enn det gjennomsnittsbilparken i Lillestrøm skulle tilsi. Dette er blant annet på grunn av at bomringen i Oslo fremmer elbilkjøring der. RTM kan skille mellom elektrisk og fossil personbiltrafikk og det er derfor tidligere utført en tilleggsberegning for 2022 hvor trafikkutvekslingen for elektriske og fossile kjøretøy er beregnet separat. Det vil si at det er utledet en *drivlinjedifferensiert trafikkutveksling*. Metoden, beskrevet i (Weydahl et al., 2024), er utarbeidet for hele landet og gir i effekt en *el-forsterkningsfaktor* for den elektriske bilparken i de kommunene som har økt utveksling av elektriske kjøretøy i forhold til fossile. Fordi denne metoden er basert på de regionale *persontransportmodellene* (RTM) har den så langt bare vært implementert i NERVE for personbiler og varebiler. Resultatene i Tabell 1 inkluderer «standard» el-forsterkning for disse kjøretøygruppene, men viser at metoden gir elektriske andeler som ligger en del lavere enn verdiene fra bomringen i Oslo.

Trafikkutvekslingen skiller heller ikke på andre under-kjøretøygrupper, som f.eks. bybusser og andre busser som har svært forskjellige kjøremønstre. Differensiering mellom disse er diskutert i kap. 5.2.

Utfordringene som NERVE har med å beregne en riktig kjøretøypark i Oslo henger i hovedsak sammen med:

- 1) at det er en skjevhet i hvilken kommune kjøretøyene opererer fra i forhold til hvor de er registrert (SSB). Skjevheten er særlig stor for bussene, men analyser indikerer også skjevheter for personbiler og varebiler
- 2) at det ikke finnes en dedikert og riktig trafikkutvekslingsmatrise for busser
- 3) at trafikkutvekslingen ikke skiller på forskjellige under-kjøretøygrupper (eks. drivlinje, bybuss, osv) som reflekterer lokale forhold og insentiver
- 4) at el-forsterkningen som *er* en drivlinjedifferensiert trafikkutveksling, ikke i tilstrekkelig grad tar høyde for effekten av insentivene. I tillegg er denne så langt ikke utviklet eller implementert for tunge kjøretøy og busser.

3 Tilgjengelige datasett for Oslo

Dette kapittelet beskriver både målte/rapporterte og modellerte data som er relevant for forbedringen av utslippsregnskapet for Oslo. Dette er datasett som så langt ikke inngår eller benyttes i utslippsberegningen i NERVE og klimagassregnskapet for kommuner i dag. Kapittelet gir først og fremst en beskrivelse av datasettene, mens hvorvidt og hvordan dataene kan anvendes til potensielt å forbedre klimagassregnskapet beskrives nærmere i kapittel 4, 5 og 6.

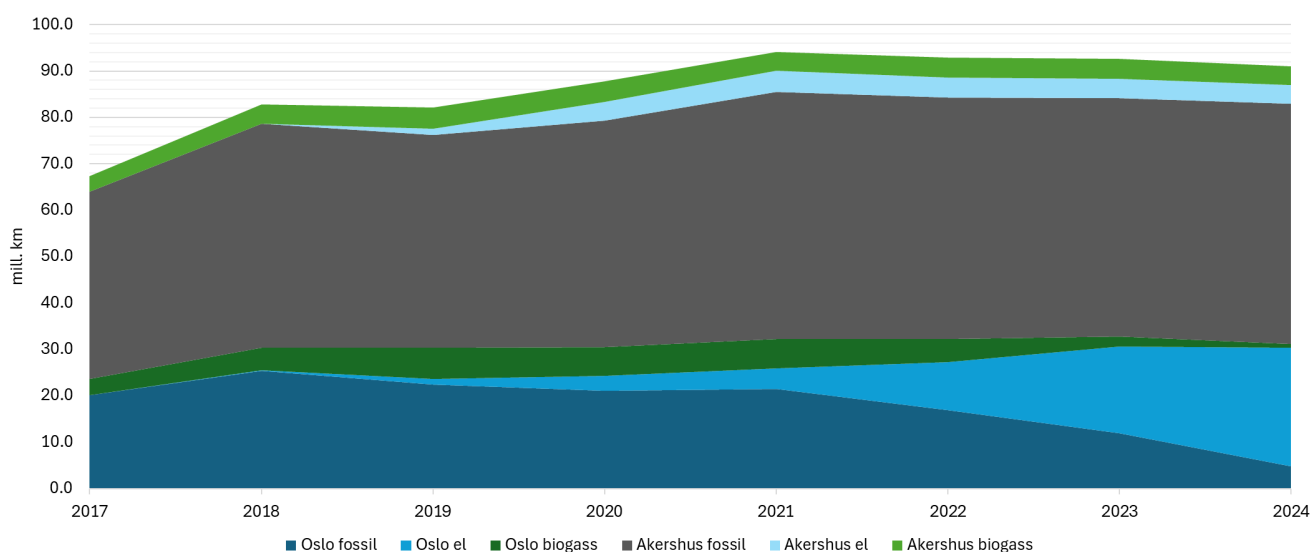
3.1 Ruters miljørapportering

Ruter oppgir km kjørt årlig for busser per drivstoff for Oslo og Akershus som del av sin klima- og miljørapportering⁴. Skillet mellom hva som rapporteres som kjøring i Oslo og i Akershus baseres på kontraktene. Det betyr at busser på Akershus-kontrakter som kjører i Oslo vil være allokert til Akershus i Ruters regnskap. Hvor stor andel dette representerer er ikke kjent. Regnskapet er basert på innrapporterte tall fra Ruters leverandører som i Oslo omfatter Unibuss, Nobina og Connect Bus. Under Akershuskontraktene opererer Vy Buss, Connect Bus og Nobina. Ruter opplyser selv at det i hovedsak er «bybusser» som opererer rutene i Oslo, mens det i Akershus i større grad er «regionbusser» som opererer.

Figur 6 er basert på Ruters tall og viser kjøring med fossile, elektriske og biogass-drevne busser i Oslo og Akershus fra 2017 til og med 2024. Som nevnt er fordelingen mellom kjøringen i Oslo og Akershus basert på kontrakt. Siden 2019 har det vært en vekst i antall km kjørt med elektriske busser. Denne veksten akselererte i Oslo fra 2021 og utover, mens den stod mer stille i Akershus etter 2020. I 2024 var det 31,1 mill. km kjørt med busser i Oslo inkludert 0,56 mill. km avvikskjøring, hvorav 25,6 mill. km var med elektriske busser. Dette gir en elektrisk andel av kjøringen på 84% i Oslo. Tilsvarende andel i Akershus var på 7%. For kjøring med biogass var andelen på 2% i Oslo og 7% i Akershus.

Formålet med å inkludere Ruters tall fra miljørapporteringen er å se om disse, direkte eller indirekte, kan benyttes til å definere kjøretøyparken for bussene i Oslo, og dermed om tilsvarende data fra andre kommuner kan benyttes på tilsvarende måte. Dette er behandlet videre i kap. 4.2.

⁴ <https://aarsrapport2024.ruter.no/okonomi/ruters-statistikk/>



Figur 6: Antall km kjørt på forskjellige drivstoff for busser på Oslo-kontrakt og busser på Akershus-kontrakt. Figuren er generert basert på Ruters rapporterte data.

3.2 Utvidet uttrekk for buss fra SSBs kjørelengdestatistikk

NILU har i forbindelse med utarbeidelse av oppdaterte tall for klimagassregnskapet for kommuner mottatt et utvidet uttrekk fra SSBs kjørelengdestatistikk. Dette uttrekket skiller på bussklasser etter inndelingen som vist i Tabell 2. Formålet er å muliggjøre at NERVE kan differensiere på bussklassene i utslippsberegningen, det vil si å ha både kjørelengdedata (SSB) og trafikkarbeid (RTM/Entur) fordelt på bussklasser slik at disse kan beregnes hver for seg og gi et bedre totalt estimat. Dette er videre behandlet i kap. 5.2.

Tabell 2: Antall kjøretøy registrert som busser etter autosys kode i Norge i 2024. Tall i parentes er for Oslo. Det er i all hovedsak Autosys-kode 211-213 som utgjør kjørelengden for busser i NERVE.

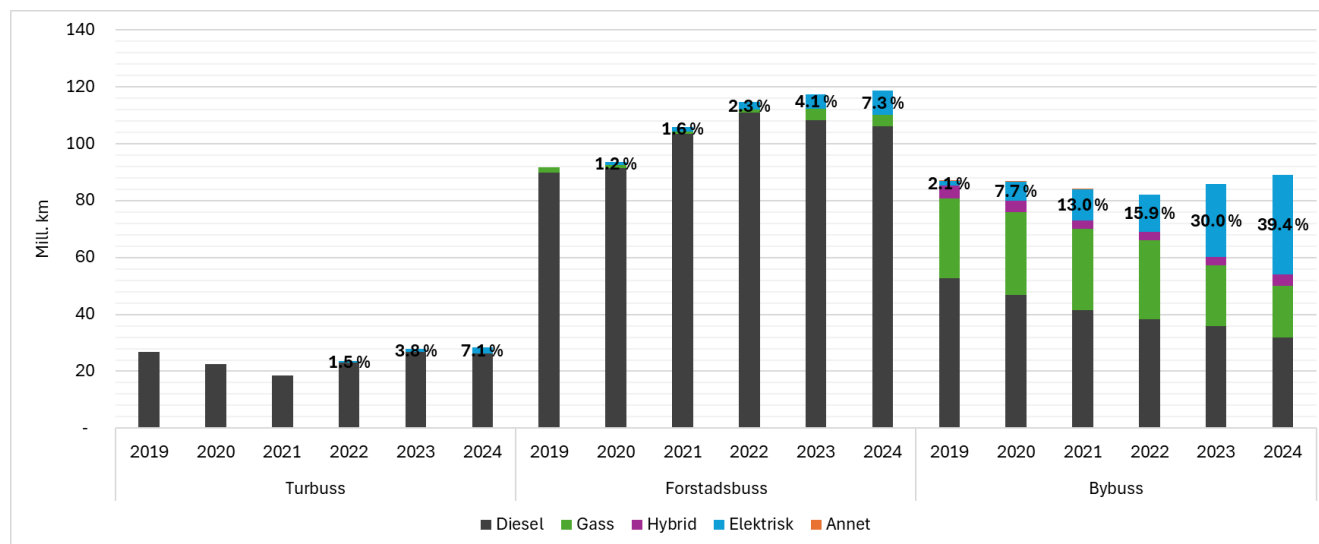
Klassifisering	Antall 2024	AUTOSYS	Beskrivelse / bussklasser
Veteran	266	201	Buss, registrert første gang her i landet før 1.1.1983
Minibuss	729	210	Buss registrert for mindre enn 17 passasjerplasser I NERVE er denne bussklassen slått sammen med varebilene.
Bybuss	7051 (1782)	211	Buss, Klasse 1
Forstadsbuss	4738 (2413)	212	Buss, Klasse 2
Turbuss	1604 (413)	213	Buss, Klasse 3
Forstadsbuss	16	214	Buss (Klasse 2 og 3)
Minibuss	76	215	Buss under 6 meter med inntil (mindre enn) 17 sitteplasser hvorav minst 10 seter er fastmontert i fartsretningen I NERVE er denne bussklassen slått sammen med varebilene.

Klassene i tabellen sier noe om hva bussen skal brukes til, og derfor hvordan den er konstruert. En typisk buss vil som regel ha mer enn 22 sitteplasser, og kan grupperes i tre hovedklasser: bybuss (211), forstadsbuss (212 og 214)⁵ og turbuss (201 og 213). Minibussene (210 og 215) er i NERVE skilt ut og slått sammen med varebilene. Dette skyldes at det ikke eksisterer et eget trafikkarbeid for minibusser (trafikkarbeidet i RTM inneholder kun rutebusser) og at det heller ikke eksisterer egne utslippsfaktor for minibusser i HBEFA 4.

Uttrekket fra SSB viser at omtrent 50% av alle forstadsbusser (buss Klasse 2) i Norge er registrert i Oslo, mens ca. 25% av bybussene og turbussene er registrert i Oslo.

Bybusser (Klasse 1) har mer enn 45 prosent av det totale passasjerantallet registrert som ståplasser⁶. Hastigheten er begrenset til 70 km/t. Disse er laget for hurtig av- og påstigning, og går i tett befolkede områder, for eksempel bykjerner eller intern flyplasstransport. Forstadsbuss (Klasse 2) er en buss som har opptil 45 prosent av det totale passasjerantallet registrert som ståplasser. Hastigheten er begrenset til 80 km/t. Slike busser kjører litt lengre ruter enn bybusser, og går mellom et bysentrum og utkanten av byen. De har som oftest litt mer bagasjevennlige løsninger. I norske byer var forstadsbusser enerådende fram til 2000-tallet. Turbuss (Klasse 3) er en buss registrert uten ståplasser med hastighetsbegrensning på 100 km/t. En turbuss i rute vil normalt gå mellom byer og regioner, Buss for tog vil vanligvis være turbusser (snl.no), det samme gjelder flybusser.

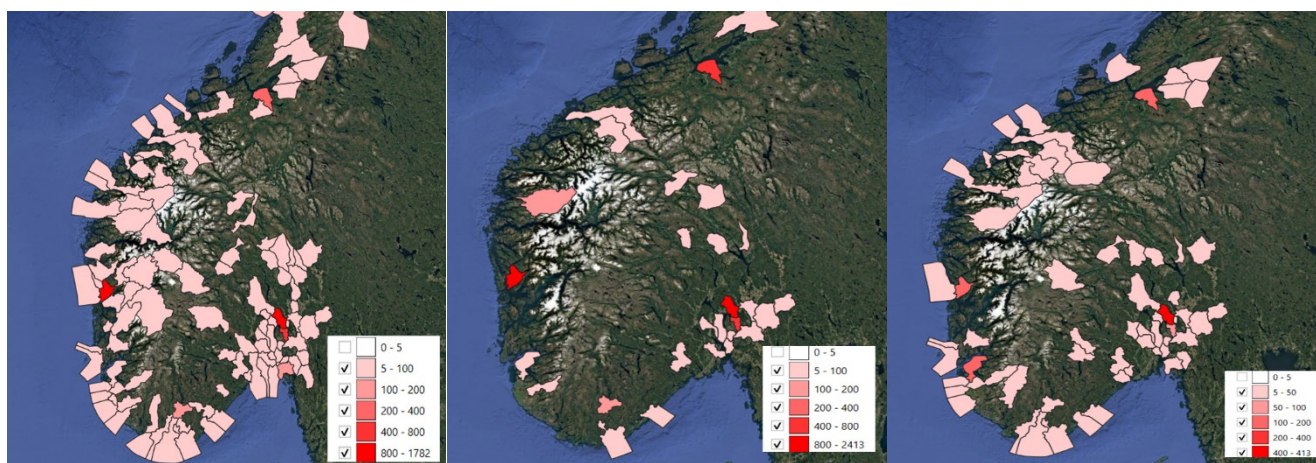
SSB kjørelengdestatistikk har totalt 28, 119 og 89 mill. km for turbuss, forstadsbuss og bybuss henholdsvis. Utviklingen i kjørelengde for disse busstypene som er registrert i Oslo, fordelt på drivstoff, er vist i Figur 7. Den geografiske fordelingen av disse busstypene i Sør-Norge er vist i Figur 8. Konsentrasjonen rundt de største byene reflekterer både tilbud, befolkningstetthet og lokalisering av busselskaper.



Figur 7: Summert kjørelengde for busser registrert i Oslo (SSB) fordelt på drivstoff, statistikkår, og de tre busstypene. %-andeler elektrisk er vist med tall på søylene.

⁵ I tillegg er Minibusser (210 & 215) akkurat i denne sammenhengen klassifisert som forstadsbusser. Ellers i NERVE er minibusser gruppert med varebiler.

⁶ <https://snl.no/buss>



Figur 8: Fordeling av registrerte bybusser (venstre), forstadsbusser (midten) og turbusser (høyre) i sør-Norge. Kommuner med 5 eller færre busser er ikke vist.

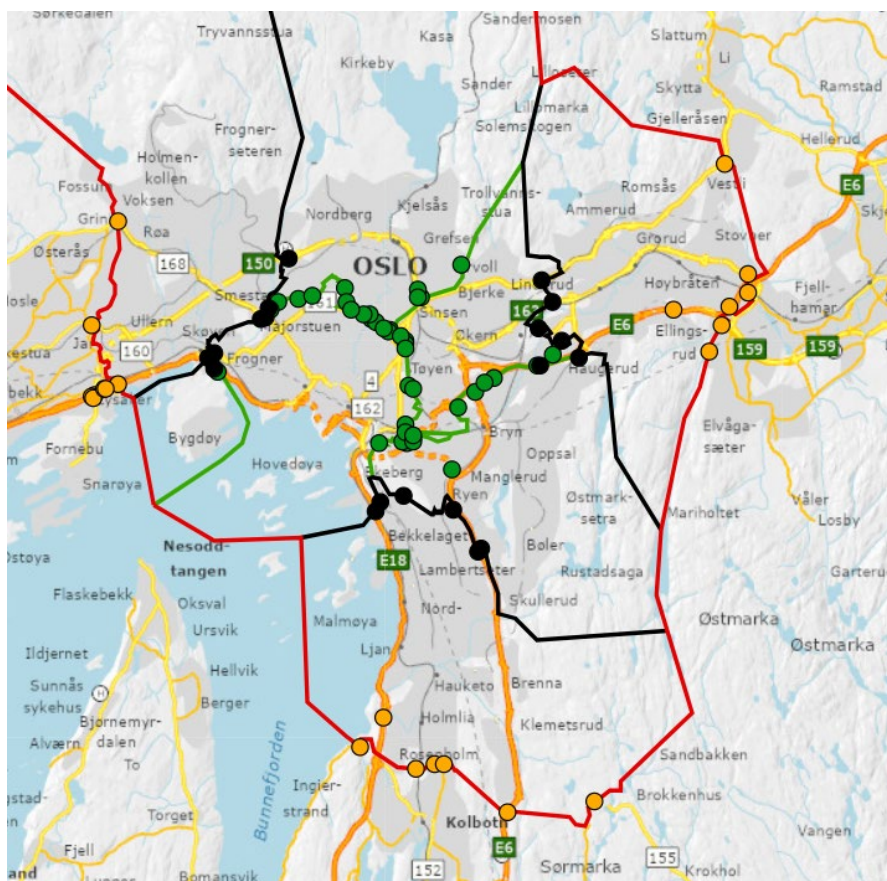
3.3 Bompasseringsdata fra Fjellinjen

Formålet med å anvende og analysere bompasseringsdata i denne studien er å vurdere om datasettet kan benyttes til å definere kjøretøys sammensetningen i Oslo og dermed i andre kommuner med tilstrekkelig representative bomsnitt. Vurderingene og analysene av dette er presentert i kapittel 4.

Det er inngått byvekstavtale mellom Oslo kommune, Bærum kommune, Skedsmo kommune, Oppegård kommune, Akershus fylkeskommune og staten (Byvekstsamarbeidet) som gjelder for 2019–2029. Oslopakke 3 er en del av Byvekstavtalen og gjelder for perioden 2008–2036. I 2017 åpnet lovendringer for miljø-differensierte bomsatser, og Oslo innførte både rushtidsavgift og miljøprising samme år. Bomringen i Oslo ble da i praksis omgjort fra en ren innkrevingsring med flat takst til et system med tids- og drivlinje-differensierte takster (køprising og gratis passering for elektriske kjøretøy). 1. juni 2019 ble bompengesystemet bygget om til tre bomringer. Samtidig kom toveis innkreving mange steder, det ble satt opp rundt 50 nye bomstasjoner, og elbiler begynte å betale (om enn med lavere takst). Under Oslopakke 3 består bompengesystemet i Stor-Oslo i dag av 83 bomstasjoner fordelt på tre bomringer (Bygrensen, Osloringen og Indre ring), drevet av Fjellinjen og med AutoPASS som innkrevingssystem. Elektriske varebiler, busser og tunge kjøretøy på el og gass (samt alle busser i rute) kjører fortsatt gratis i bomringen i Oslo. Det er toveis innkreving i Osloringen og Indre ring, mens det er kun enveis innkreving inn mot Oslo ved Bygrensen.

Bomstasjonene er plassert i snitt som vist i Figur 9. En grunnleggende forutsetning for design av dagens bomstasjoner i Oslo er at alle veier/gater som krysser et av snittene skal ha bomstasjon, samtidig som antallet bomstasjoner begrenses i så stor grad som mulig⁷.

⁷ <https://www.vegvesen.no/globalassets/vegprosjekter/byvekst-og-bypakker/oslopakke3/vedlegg/2017-11-02-anbefalt-plassering-av-bomstasjoner-trinn-2.pdf?v=499410>



Figur 9: Figur hentet fra NVDB (Statens vegvesen). <https://vegvesen.maps.arcgis.com/>. Grønn: Indre ring, svart: Osloringen, oransje: Bygrensen (enveis betaling)

NILU har mottatt et detaljert datasett på bompasseringer fra Fjellinjen via Klimaetaten. Datasettet inneholder alle passeringer inklusive passeringer der «timesregelen» eller «månedstaket» gjør at det ikke er noen kostnad for å passere. Dette datasettet består av detaljerte bompasseringstall for de tre bomsnittene i Oslo, der antall passeringer er fordelt på 52 ulike «autosys grupper»⁸ (se Vedlegg A), drivlinjer (bensin/hybrid, diesel, elektrisk, gass, hydrogen, parafin og annet) og kjøretøytyper (personbil, varebil, tunge, busser, moped/motorsykkel og tilhenger). Dataene på dette formatet er tilgjengelig som månedlige tall fra oktober 2022 og inneholder p.t. to komplette år (2023 og 2024).

Fra januar 2017 finnes det kun mer grovinndelte data; totalt antall passeringer fordelt på lette kjøretøy og tunge kjøretøy, og elektrisk andel lette. Fra januar 2021 ble det også registrert elektriske varebiler. Det detaljerte datasettet er «vasket» for kjøretøy som ikke kan identifiseres med en Autosys kjøretøykode og disse utgjør ca. 3% av alle passeringer. I noen tilfeller kan drivstoff identifiseres for kjøretøyene uten Autosys-kode, men i hovedsak er det ingen informasjon om disse passeringene. Erfaringsmessig er dette i stor grad utenlandske kjøretøy uten noen Autopass-avtale. I analysen videre av kjøretøyparken i Oslo er disse kjøretøyene neglisjert. Selv om NERVE til dels tar høyde for noe utenlandstrafikk, er det ingen mekanismer for å fange opp kjøretøysammensetningen til de utenlandske kjøretøyene. Slik sett er det å neglisjere disse kjøretøyene konsistent med forutsetningene og antagelsene i NERVE ellers.

⁸ <https://autosys-kjoretoy-api.atlas.vegvesen.no/kodeverk-ui/index-kodeverk.html?kodeverkId=AVGIFT>

Det er også levert et timesdatasett for passeringer per time i juni 2025 som er fordelt på korridorer (Bygrense sør/øst, Bærumsringen, Osloringen sør/øst/vest og Indre ring), vektklasse (lett/tung) og takstklasse (nullutslipp lette, diesel lette, normaltakst lette, El-varebil, Euro VI, Tunge nullutslipp, Euro V og eldre og Gass). Dette timesdatasettet er primært benyttet til å analysere kjøremønster over døgnet som argument for drivlinjeforsterket trafikkutveksling (se kap. 5.1).

Det er utført noen få korrigeringer av de detaljerte bompasseringsdataene fra Fjellinjen for å harmonisere disse med inndelingene som benyttes i NERVE. I dataene finnes det elektriske kjøretøy under avgiftskode 380⁹ og 381¹⁰ som er lastebiler under 7,5 tonn. Ifølge uttrekket fra kjørelengdestatistikken finnes det ingen elektriske tunge mellom 7,5 og 12 tonn. Gjennom kontakt med SSB har vi fått bekreftet at det vil kunne være en del elektriske varebiler over 3,5 tonn som faller under avgiftskode 381 eller 380 i bomringen, men som er registrert som varebil i kjørelengdestatistikken. Dette skyldes at de elektriske varebilene har en batteripakke som gjør at kjøretøyet havner over grensen på 3,5 tonn. Det er gjort en analyse av OFV-tall for Oslo som viser en stor økning av denne type kjøretøy (eks. E-Transit, E-Ducato, e-Deliver) fra ca. 2022 etter at de kom på markedet med favoriserende insentiver. Elektriske varebiler kjører fortsatt gratis i bomringen. For en riktig definisjon av den elektriske tunge kjøretøyparken er elektriske passeringer i disse kjøretøygruppene flyttet til 315 varebil (Klasse 2). Med dette fratrekket er elektrisk andel for tunge kjøretøy i bompasseringsdata i 2024 på 3,3%/4,8%/6,4% (Bygrensen/Osloringen/Indre ring), mot 4,1%/6,3%/8,6% uten fratrekket. Elektrisk andel varebiler endres i liten grad ved denne flyttingen (kun noen tidels prosent).

Det finnes ikke et spesifikt trafikkarbeid for minibusser i NERVE. Derfor er denne kjøretøygruppen lagt under varebilene og inngår dermed i definisjonen av kjøretøyparken for varebiler. I uttrekket som NILU mottar fra SSB er minibusser slått sammen med varebilene. For at kjøretøyparken definert ved bomringen skal samsvare med definisjonen i NERVE er derfor passeringer med Buss klasse 210¹¹ og 215¹² også flyttet til 315 varebil (Klasse 2). Bussklassene er videre beskrevet i kap. 3.2.

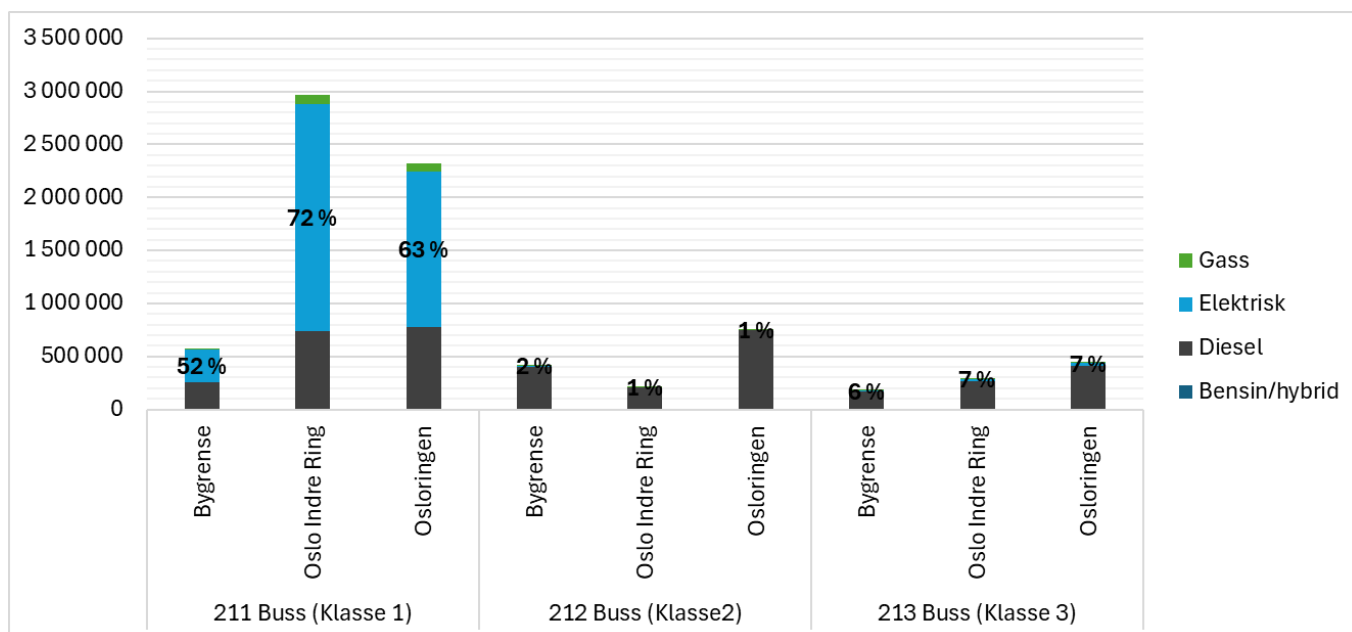
For buss klasse 1 er det relativt stor forskjell i både antall passeringer og elektrisk andel på de forskjellige bomsnittene, som bompasseringstallene fordelt på drivstoff viser (Figur 10). Bygrensen har omtrent 500 000 passeringer med buss årlig, mens Indre ring har omtrent 6 ganger så mange passeringer. Hensyntatt toveis innkreving i Indre ring er forholdet omtrent en faktor 3. For buss klasse 2 er det omtrent like mange passeringer på Bygrensen og i Osloringen når man tar hensyn til toveis innkreving i Osloringen. Buss klasse 3 har relativt sett flere passeringer i Indre ring enn buss klasse 2, noe som kan skyldes innslag av turistbusser som opererer sentralt i Oslo. Buss klasse 2 har imidlertid en større andel passeringer i Osloringen enn det vi ser for buss klasse 3, og er nok knyttet til at ulike typer busser har forskjellig kjøremønster.

⁹ 380 Lastebil (med plan) og totalvekt mindre enn 7501 kg, åpent plan med og uten kapell, herunder dumperkasse. Oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet).

¹⁰ 381 Lastebil (med lukket godsrom) og totalvekt mindre enn 7501 kg, herunder flyttebil, termovogn, bankbuss m.v. Oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet).

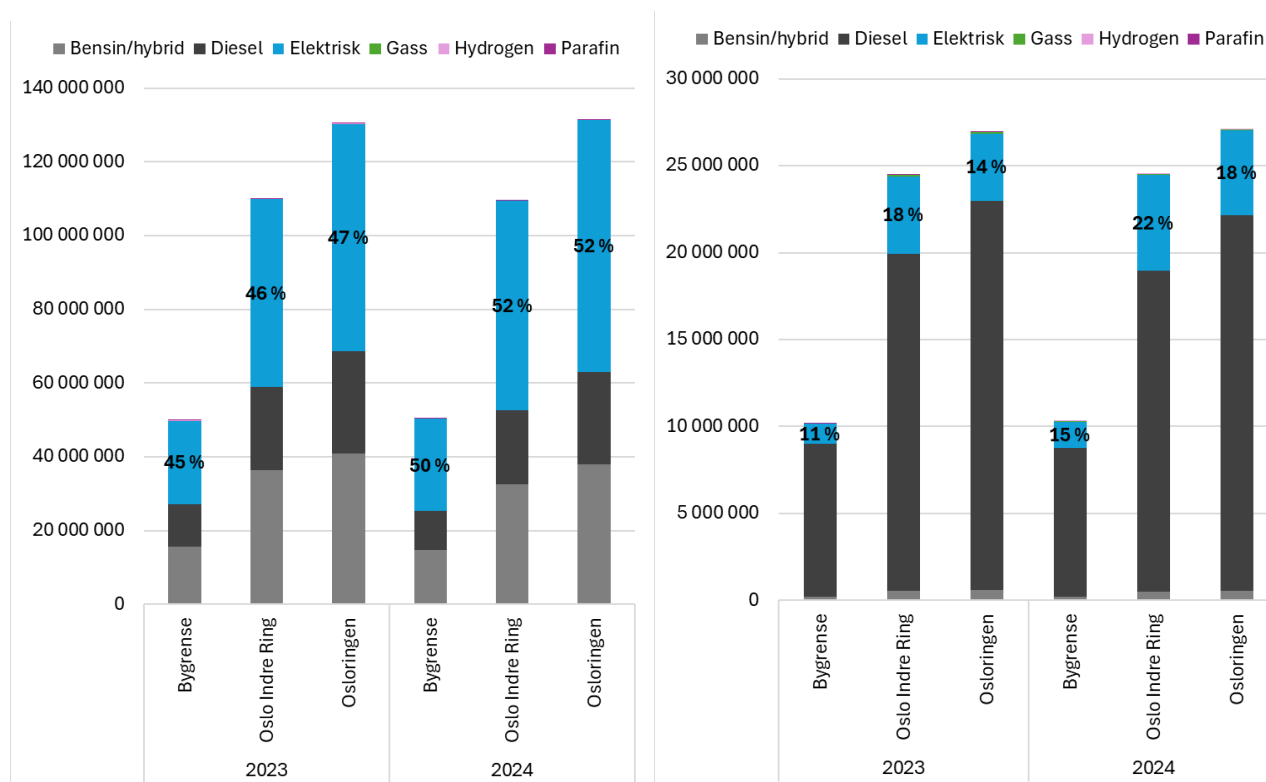
¹¹ 210 Buss, registrert for mindre enn 17 passasjerplasser

¹² 215 Buss, under 6 meter med inntil (mindre enn) 17 sitteplasser, hvorav minst 10 seter er fastmontert i fartsretningen.



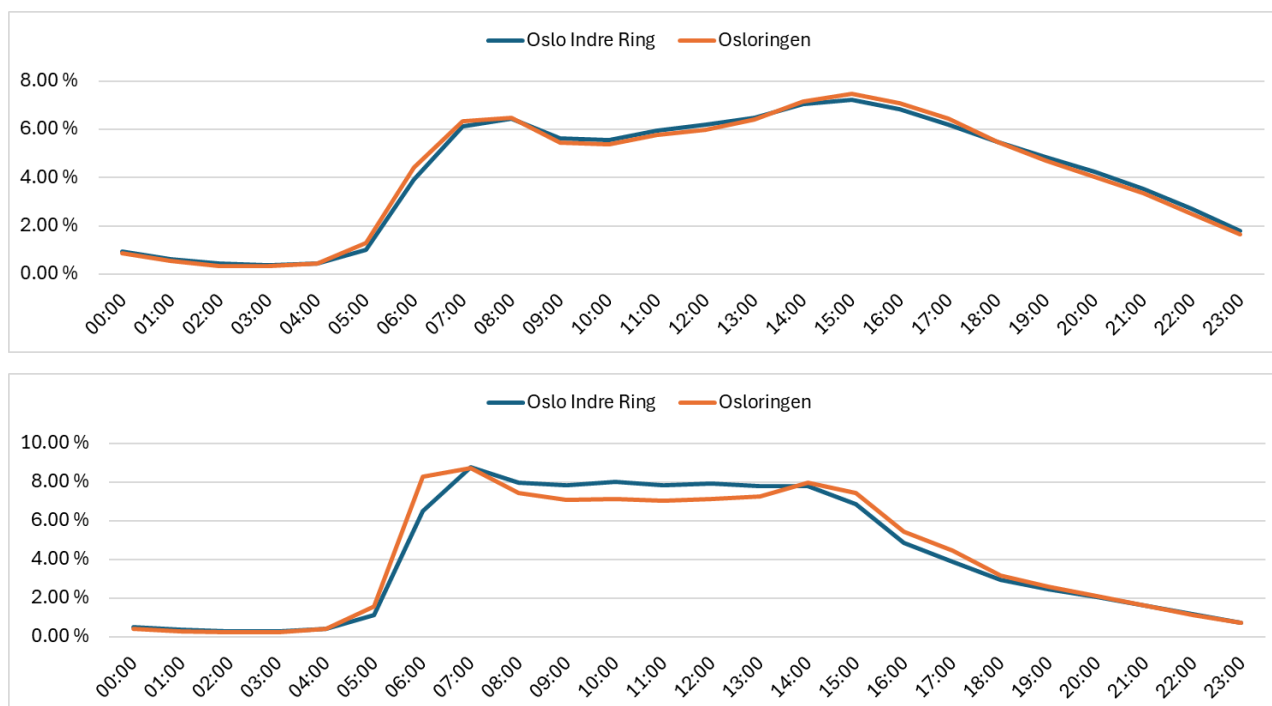
Figur 10: Årlig passeringstall (antall) i 2024 fordelt på bussklasser, drivstoff og bomsnitt. Prosentatsene viser andelen elektriske kjøretøy. I figuren er bussklassene 201 (gamle registrert før 1983) og 214 («bussklasse 2 og 3») som begge har svært få passeringer utelatt.

Det detaljerte datasettet for bompasseringer har tall for personbiler og varebiler fordelt på drivstoff og bomsnitt (Figur 11). Personbilene er generelt innenfor samme Autosys-klasse (101), mens varebilene domineres av underklassen «315 Varebil (Klasse 2), fortollet etter 31.3.2001». Figurene skiller derfor ikke på underklassene (se Vedlegg A). For personbiler er det noen flere passeringer på Bygrensen enn i Indre ring dersom det hensyntas at Bygrensen har kun enveis innkreving. Osloringen har vesentlig flere passeringer enn begge de andre bomsnittene, som er et resultat av trafikkmønsteret i forhold til bomstasjonene. Som figurene viser, er den relative variasjonen i elektrisk andel over bomsnittene vesentlig større for varebiler enn for personbiler.



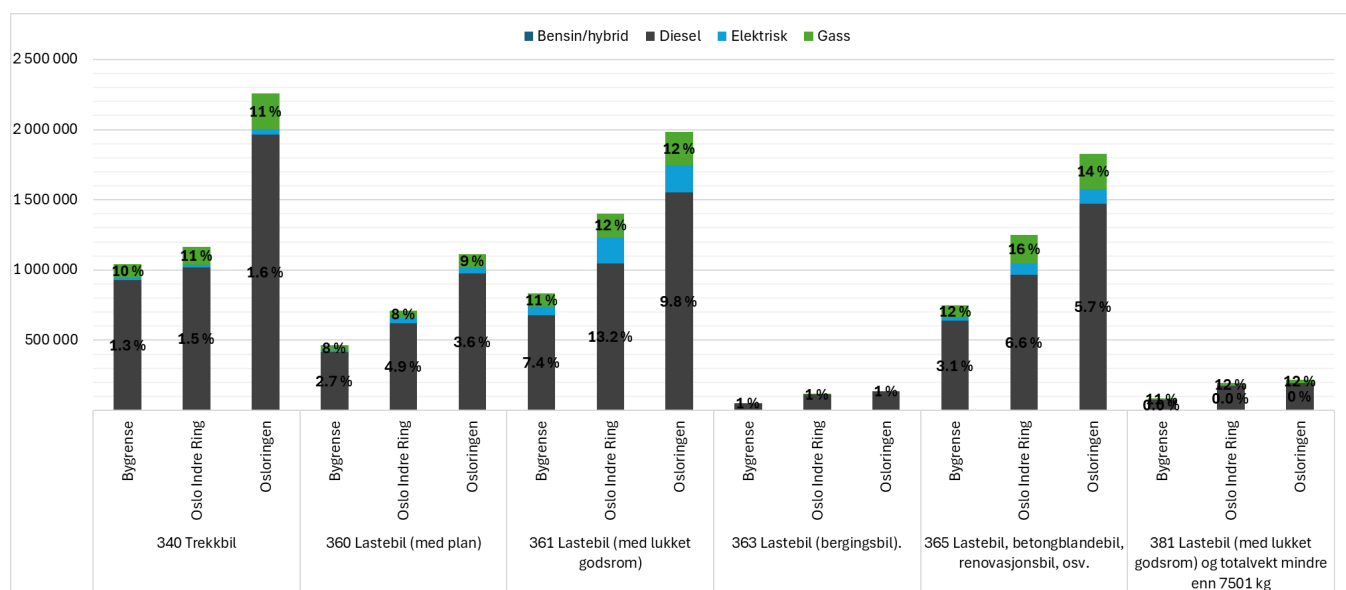
Figur 11: Antall passeringer for personbiler (venstre) og varebiler (høyre) fordelt på bomsnitt og drivstoff i 2023 og 2024. %-andelene angir andelen elektriske kjøretøy over hver bomsnitt.

Figur 12 sammenligner døgnvariasjonen, mandag-fredag, for lette kjøretøy samlet og for elektriske varebiler. Figuren viser at elektriske varebiler har relativt noe høyere aktivitet i Indre ring enn i Osloringen midt på dagen. Dette kan henge sammen med at de største varedistribusjonsselskapene har vært tidlig ute med elektrifisering av varebilparken og har mye aktivitet i indre by på dagtid. Andelen elektriske varebiler er også vesentlig lavere på Bygrensen som Figur 11 viser. For personbiler er variasjonen mellom bomringene mye mindre enn for varebilene. Man kan argumentere for at det er en preferanse for elektriske biler for trafikken inn mot Oslo basert på insentivene (diskuteres videre i kap. 5.1), men for personbilene som først kjører i Oslo ser det ut til å være liten forskjell i hvordan de fordeles i veinettet basert på drivlinje.



Figur 12: Relativ døgnvariasjon av ukestrafikk (mandag til fredag) for lette kjøretøy (øverst) og elektriske varebiler (nederst) i Indre ring og i Osloringen.

Figur 13 viser antall passeringer per drivstoff og autosys-kodegruppe for tunge kjøretøy i 2024. Autosys-gruppene med relativt få passeringer er utelatt i figuren (se Vedlegg A for en komplett liste). Med unntak av kategoriene 380 (ikke vist i figuren pga svært lite bidrag) og 381 som har en begrensning på 7 500 tonn, gir Autosys-gruppene ingen presis informasjon om vektinndeling. Trekkbilene (340) er en egen gruppe uten vektinndeling. Gruppene 360 Lastebil (med plan), 361 lastebil (med lukket godsrom), 363 lastebil (bergingsbil), 365 Lastebil (betongblandebil, renovasjonsbil, osv.) har heller ingen spesifisert vektinndeling. Elektrisk andel tunge varierer mye mellom kjøretøytyper, men også noe mellom bomsnittene. Som figuren viser er det liten variasjon i el-andel mellom bomsnittene for Trekkbiler, men større variasjon for lastebil (360, 361 og 365). Det er generelt mindre variasjon i andel gass (i hovedsak biogass) enn det er variasjon i elektrisk andel. I kategorien 365 inngår f.eks. renovasjonsbiler hvor de elektriske typisk opererer sentralt i Oslo og ikke passerer Bygrensen. Lastebilenes trafikkarbeid fordelt på drivlinjer er også analysert i en parallell studie utført av TØI (Pinchasik et al., 2025).



Figur 13: Antall passeringer for tunge kjøretøy fordelt på autosys-gruppe, bomsnitt og drivstoff i 2024. %-andelene øverst i uthevet skrift er andel (bio)gass, mens tallene nederst over «diesel-søylen» er %-andel elektrisk. Merk at de elektriske kjøretøyene i 381 er fjernet i tallgrunnlaget til figuren fordi dette er varebiler (se diskusjon over).

3.4 Transportmodelldata fordelt på bussklasser og operatør

Datasettet for busser som er utarbeidet fra transportmodelldata (Entur/RTM) i prosjektet har to formål: Det ene er å muliggjøre at NERVE kan differensieres på bussklassene, det vil si å ha både trafikkarbeid og kjørelengdedata (SSB) fordelt på bussklasser slik at disse kan beregnes hver for seg. Dette er behandlet i kap. 5.2. Det andre formålet er å analysere busstrafikken i Oslo med tanke på bompasseringer og ruter/kjøring for å kunne estimere en vektning av passeringstallene fra bomsnittene. Dette er nærmere behandlet i kap. 4.4.

I transportmodellene som produserer trafikkdata for busser til NERVE, brukes ruteinformasjon fra Entur som inngangsdata. Informasjonen hentes fra Entur via en applikasjon som genererer ruter og stoppmønster i transportmodellens nettverk, samt genererer en typisk frekvens i rushtid og utenom rush basert på Enturs svært detaljerte ruteinformasjon. Det må presiseres at dette er en forenkling i forhold til om rutekilometer var hentet mer direkte fra Entur, bl.a. på grunn av usikkerhet ved omregningen til en typisk frekvens (i transportmodellene er formålet å gi en god beskrivelse av egenskaper ved kollektivtilbudet når personer skal velge mellom bil, kollektiv eller gang/syssel på en reise, med mindre fokus på beregning av trafikkarbeid for kollektivtrafikken).

Normalt leveres data til NERVE med all busstrafikk slått sammen i én gruppe. I datasettet fra Entur finnes det informasjon om hvilken operatør som betjener rutene. For å kunne skille mellom bybusser og andre busser, har TØI som en del av dette prosjektet koblet rutene i Entur mot Ruters linjekart over «Bybuss»¹³. Denne informasjonen, sammen med nettutlegging og geografisk prosessering som avgrenser veilenker til Oslo, gjør det mulig å beregne antall buss-km i Oslo separat på operatører og på bybusser (slik det er definert av Ruter) og «andre busser i rute». Det følger av analysen at Ruters bybusser i Oslo kjører totalt 34,5 mill. km årlig (Tabell 3). Resterende trafikk er fordelt på Ruter og øvrige operatører som vist i tabellen. Totalt beregnes Ruters ruter å stå for 92% av trafikkarbeidet i Oslo for busser registrert i Entur, og 72% av trafikkarbeidet totalt i Oslo er

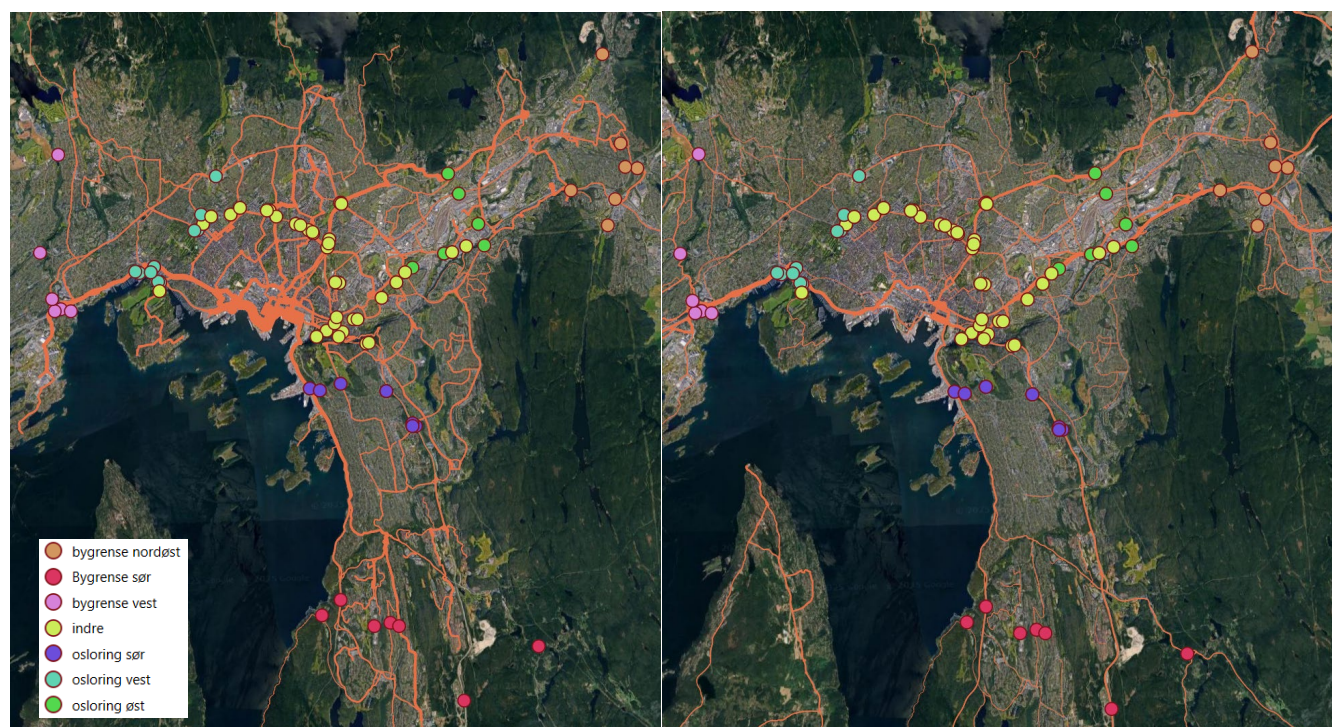
¹³ <https://ruter.no/planlegg-reise/rutetabeller-og-linjekart/buss-i-oslo>. Utgave 2025-08.

beregnet å være med bybusser. Det er verdt å merke seg at turbusser og annen busstrafikk som ikke er rutegående ikke er medregnet i dette trafikkgrunnlaget.

Tabell 3: Oversikt over beregnet årlig kjørelengde for forskjellige bussoperatører innenfor Oslos geografiske grense. Beregningen er basert på Entur og Ruters kart over bybuss

Operatør	Andre busser / regionbusser (mill. km i Oslo)	Bybuss (mill. km i Oslo)
Brakar	0,3	
Flybussen	2,6	
Innlandstrafikk	0,2	
Nettbuss Express NX	0,7	
NOR-WAY	0,1	
Ruter	9,5	34,5
Østfold kollektivtrafikk timesekspressen linje 9	0,1	
SUM (totalt 48,0 mill. km kjørt i Oslo)	13,5	34,5

Bybusser har relativt mer kjøring i sentrumsområdene i Oslo, også mye innenfor det indre bomsnittet, mens de andre bussene i hovedsak opererer langs innfartsårene (se Figur 14).



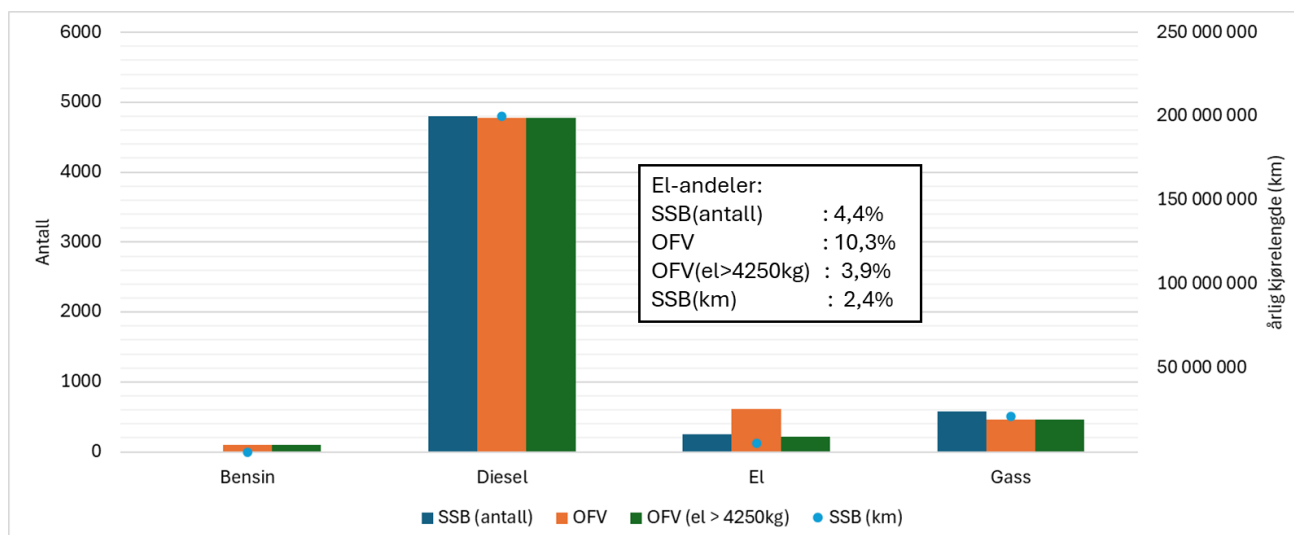
Figur 14: Veinett med trafikkarbeid for bybuss (venstre) og andre busser (høyre). Bredden på veinettet er skalert likt etter trafikkmengde i de to figurene. Sirklene representerer bomstasjoner og hvilket bomsnitt de tilhører.

Skillet mellom bybuss og andre busser er som sagt basert på Ruters rutenettverk for Bybuss. Dette gir 34,5 mill. km kjørt med bybusser innenfor Oslos geografiske grense. Ruter opplyser selv at det som er rapportert som kjørelengde i Oslo (ca. 31 mill. km), dvs. kjøring på Oslo-kontrakter (som i noen tilfeller også går ut over bygrensen), i hovedsak er med bybusser (Klasse 1). Det er ikke nødvendigvis en 1:1 sammenheng mellom det som er beregnet å være bybuss basert på RTM/Entur og Ruters rutenettverk og det som er klassifisert som bybuss (klasse 1) i kjørelengdestatistikken.

3.5 Opplysningsrådet for veitrafikken (OFV)

NILU har mottatt et datasett fra OFV for tungtrafikken i Oslo. Som beskrevet i kap. 3.2 er dette datasettet benyttet som grunnlag for å omdefinere enkelte elektriske tunge kjøretøy i bompasseringsdataene til varebil. Det er også utført en enkel analyse av OFV-datasettet (pr. 31.12.2024) mot data mottatt fra kjørelengdestatistikken (SSB, 2024). Begge datasettene er leasingkorrigerte. Elektrisk andel tunge i OFV er beregnet basert på antall elektriske kjøretøy fra data slik de foreligger etter at de elektriske tunge under 4 250 kg er skilt ut. NERVE benytter data fra kjørelengdestatistikken og mottar i den forbindelse også data om antall kjøretøy, selv om det er kjørelengdene som benyttes til å definere kjøretøyparken. Figur 15 sammenstiller disse dataene for tunge kjøretøy og viser også beregnet elektrisk andel i Oslo og i Akershus. Generelt er det, som forventet, godt samsvar mellom de to datakildene, som er basert på de samme grunnlagsdataene. Mindre avvik skyldes sannsynligvis noen definisjonsforskjeller. For å estimere en riktig elektrisk andel tunge kjøretøy er det vesentlig at de elektriske tunge under 4 250 kg skilles ut. Som vist reduserer dette elektrisk andel fra 10,3% til 3,9% basert på OFV. Det siste tallet stemmer relativt godt med data mottatt fra SSB (antall) som gir 4,4% elektrisk andel. Men dersom kjøretøyparken defineres ut fra hvor mye den kjører på veinettet, som er mer representativt og slik NERVE gjør i dag, så var den elektriske andelen tunge kjøretøy i Oslo 2,4% i 2024.

OFV-datasettet kan være nyttig for å klargjøre sub-kategorier av kjøretøy når slik informasjon ikke kan hentes fra SSB, men generelt er ikke OFV-data nødvendige som et selvstendig datagrunnlag for utslippsberegningene i NERVE.



Figur 15: Sammenligning av data for tunge kjøretøy fra SSB kjøretøyregister (antall), OFV (antall) og SSB kjørelengdestatistikk (km) i Oslo og Akershus. Tekstboksen viser tilhørende elektrisk andel i prosent.

4 Analyse av data for kjøretøyparken

4.1 Sammenligning av modellerte trafikkdata med bomringen

Som vist i foregående kapittel er det til dels store forskjeller mellom registrerte kjørelengder (SSB) for buss (ca. 240. mill. km), Ruters rapporterte kjøring (31 mill. km) og transportmodellens (Entur/RTM) beregnede kjørelengde i Oslo (48 mill. km). Samsvar mellom disse datakildene er ikke forventet fordi datakildene har ulikt omfang og avgrensning. For å evaluere hva som er riktig kjørelengde for busser og andre kjøretøygrupper i Oslo, kan vi se på beregnede bompaseringer på veiene i RTM opp mot paseringer som blir talt i bomringen. I forbindelse med dette prosjektet er det gjort en sammenligning av detaljerte data fra bomringen på hver kjøretøygruppe.

Sammenligningen mellom beregnede paseringer og data fra bomringen er vist i Tabell 4. Beregnede paseringer for varebil er et estimat basert på varebilmatrisen. Paseringer for personbil er beregnet ved å trekke fra halvparten av varebilpasseringene fra paseringene med lette kjøretøy totalt. Denne halvparten er antatt å dekke privat kjøring og tjenestereiser med varebil som allerede er omfattet av RVU. Trafikken beregnet med transportmodellen gir **11%** for mange lette kjøretøypaseringer (9% personbil og 17% varebil) i bomringene, **26%** for mange tunge kjøretøy-paseringer og **13%** for få busspaseringer relativt til talte paseringer (se Tabell 4). Merk at data fra Fjellinjen ikke inkluderer kjøretøyene uten Autosys-kode. Disse representerer ca. 3% av alle paseringer og det er antatt at dette i hovedsak er utenlandske personbiler. Hensyntatt dette reduseres avviket til lette kjøretøy fra 11% til 7%. Sammenligningen indikerer at det er noe for mye lett trafikkarbeid i transportmodellen i Oslo og vesentlig for mye trafikkarbeid for tunge kjøretøy. Ser man på trafikkarbeidet i NERVE for tunge kjøretøy for kommunene samlet sett, er også dette for høyt sammenlignet med nasjonale tall, som beskrevet i Weydahl m.fl. (2024).

En sammenligning av beregnet antall paseringer i bomringen for bybuss versus Klasse 1 busser i bomdata for 2024, viser at modelldataene ligger 26% lavere enn paseringstallene (se Tabell 4). Tilsvarende for andre

busser er tallene fra beregningene 23% høyere enn hva passeringstallene viser. Det er utfordrende å tolke dette resultatet presist. Det kan skyldes at enkelte Klasse 2 busser i virkeligheten opererer det som Ruter har benevnt som bybussruter i sin oversikt. Men det kan også være at noen Klasse 1 busser i virkeligheten opererer som regionbusser. Inkludert alle bussklasser er avviket på - 13% som nevnt (Tabell 4), og dette er rimelig gitt at turbussene mangler i datagrunnlaget til Entur.

At det er for lite busspasseringer er som forventet siden transportmodellen ikke inkluderer transportarbeid for turbusser som opererer utenom normal rutetrafikk (Entur). Ved å anta at forholdet mellom passeringer og kjørelengder er lineært, tilsier avviket mellom antall beregnede busspasseringer og data fra Fjellinjen at det mangler ca. 6 mill. km med busstrafikk i NERVE i Oslo. Dette er ved å anta at de bussene som mangler kjører like langt per passering som de bussene som er inkludert i transportmodellen.

Resultatene i Tabell 4 viser at det for lette kjøretøy og personbiler er større avvik på Bygrensen og i Osloringen enn i Indre ring, mens varebiler og tunge kjøretøy har noe større avvik i Osloringen og Indre ring enn på Bygrensen. Busser har noe større negativt avvik på Bygrensen enn i Indre ring og Osloringen.

Tabell 4: Passeringer per år over bomsnittene. Beregnede tall fra RTM (2022) sammenlignet med statistikk fra Fjellinjen (detaljert) for 2024. I dette datasettet er det ikke hensyntatt passeringer i Fjellinjen uten registrert Autosys-kode.

		Lette	Personbil (*)	Varebil	Tung	Buss	Bybuss /Klasse 1	Andre busser
RTM	Bygrense	70 804 784	59 496 441	11 308 343	3 889 884	947 084	303 954	643 130
	Indre ring	139 269 642	111 272 270	27 997 372	6 272 281	3 140 497	2 291 496	849 001
	Osloringen	180 614 423	147 624 514	32 989 909	10 265 169	3 044 742	1 719 997	1 324 746
Fjel- linjen 2024	Bygrense	60 627 301	50 334 926	10 292 375	3 322 159	1 165 225	577 046	588 179
	Indre ring	134 070 302	109 571 291	24 499 011	5 022 958	3 469 126	2 971 360	497 766
	Osloringen	158 472 141	131 387 929	27 084 212	7 794 659	3 519 888	2 318 824	1 201 064
% avvik	Bygrense	17 %	18 %	10 %	17 %	-19 %	-47 %	9 %
	Indre ring	4 %	2 %	14 %	25 %	-9 %	-23 %	71 %
	Osloringen	14 %	12 %	22 %	32 %	-13 %	-26 %	10 %
% avvik alle snitt		11% (**)	9 %	17 %	27 %	-13 %	-26 %	23 %

(*) Passeringer for personbil er beregnet ved å trekke fra halvparten av varebilpasseringene fra passeringene med lette kjøretøy totalt.

(**) Ved å inkludere alle passeringer, også de uten Autosys-kode, er avviket for lette kjøretøy på 7%

4.2 Analyse av data for busser

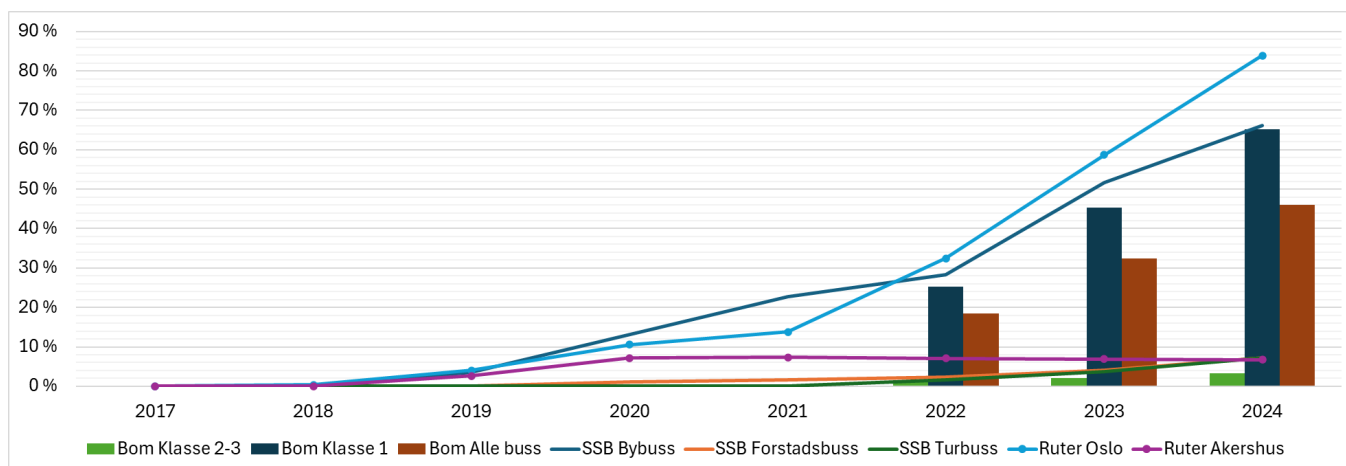
Tabell 5 gir en oversikt over tilgjengelige datasett (inkludert modelldata) og hvordan disse representerer bompasseringer, trafikkarbeid, el-andel og gass-andel for busser i Oslo. I tabellen er det tatt med noen tall for trafikkarbeid og elektrisk andel for buss i Oslo, Akershus og fordelt på busstyper der det er tilgjengelig.

Som beskrevet i kap. 3.4 er det utarbeidet et eget uttrekk fra transportmodellen som skiller mellom bybuss og andre busser, basert på Ruters linjekart over det de kaller bybusser. Denne beregningen kommer fram til et trafikkarbeid for Ruters busser på 44 mill. km innenfor Oslos geografiske grenser (Tabell 5). Skillet mellom hva Ruter rapporterer som kjøring i Oslo og i Akershus går på kontrakt, og det betyr at busser på Akershus-kontrakter som kjører i Oslo vil være allokert til Akershus i Ruters regnskap. Omvendt vil kjøring på Oslokontrakter i Akershus allokere til Oslo i regnskapet. Hvor stor andel dette representerer er ikke kjent fra Ruters tall, men differansen til beregningen basert på Entur tyder på at det er ca. 13 mill. km (29%) som «mangler» i Ruters regnskap for Oslo. En tidligere studie (Romundstad et al., 2020) bekrefter at Ruters grønne busser (som kjører utover bygrensen) ikke er inkludert i tallet for Ruters kjøring i Oslo. Dette betyr at den elektriske andelen som Ruter rapporterer for Oslo (84% i 2024; Tabell 5) ikke er representativ for all Ruters kjøring i Oslo. Til sammenligning er 84% vesentlig høyere enn elektrisk andel i bompasseringsdata for Klasse 1 busser over alle bomsnitt (Tabell 5 og Figur 16). Dette indikerer at enten andre operatører, eller Ruter selv på Akershuskontrakter, opererer fossile Klasse 1 busser i Oslo. Det har blitt etterspurt drivlinjeinformasjon på de ulike rutene i Entur i Oslo, noe som kunne muliggjort en kryssvalidering via transportmodellen. Som Tabell 5 viser, finnes det i dag ingen beregnet elektrisk andel i transportmodellene for busser.

Tabell 5: En oversikt over tilgjengelige datasett (beregnet/målt) for busser i Oslo og Akershus; bompasseringer, trafikkarbeid, el-andel og gass-andel. Mkm = mill. km = millioner kilometer

Datasett	Bompasseringer	Trafikkarbeid	El-andel 2024	Gassandel 2024
Ruter (2017-2024)	-	Oslo&Akershus: ~90 Mkm Oslo: ~31 Mkm hvorav ~26 Mkm el	Oslo&Akershus: 33% Akershus: 7% Oslo: 84%	Oslo&Akershus: 5% Akershus: 7% Oslo: 2%
Modell: RTM/Entur (~2022)	Beregnet passering av busser fordelt på bomsnitt(stasjon), bybuss/andre busser og operatør	Oslo&Akershus: ~115 Mkm Oslo: ~48 Mkm, differensiert på Bybuss (35 Mkm)/Andre og Operatør (eks. Ruter: 44 Mkm)	-	-
Fjellinjen månedlige bomdata (okt2022->)	Fordelt på bomsnitt og bussklasser og drivstoff	-	Oslo: Bygrense/Indre/Osloving: 27% / 43% / 62% (alle) 52% / 63% / 72% (Kl.1)	Oslo: Alle: ~2-3% Klasse 1: ~3%
Fjellinjen bomdata 2017-okt2022	Kun totalt for tunge	-	-	-
Kjørelengder SSB (2009->, leasingkorrigert fom 2019)	-	Oslo: ~240 Mkm [busser registrert i Oslo] (før leasingkorreksjon ~260Mkm)	Oslo&Akershus: 18% Akershus: 12% Oslo: 19% (By-: 39%, Forstad-/Tur-: 7%)	Oslo&Akershus: 7,3% Oslo: 9,5% (By-: 20%, Forstad-/Tur-: 3%/0%)

SSBs kjørelengdestatistikk bygger på data fra periodisk kjøretøykontroll og viser kjørelengder og sammensetning av kjøretøyparken basert på eierens bostedskommune. Som tidligere diskutert vil det ikke nødvendigvis være samsvar mellom eierens bostedskommune og kommunen der kjøretøyet brukes. Dette bidrar til store skjevheter i Oslo siden «uforholdsmessig» mange busser er registrert der, så en sammenligning mot andre datasett er utfordrende. Det er interessant å se at den elektriske kjørelengdevektede andelen i Akershus (12%) er høyere enn hva Ruter selv rapporterer (7%), mens det i Oslo er det motsatte forholdet (Tabell 5 og Figur 16). For Oslo og Akershus samlet er den elektriske andelen i kjørelengdestatistikken på 18%, mens Ruter rapporterer 33%. Fordi det er så store skjevheter mellom hvor busser er registrert og hvor de opererer er det vanskelig å konkludere fra denne observasjonen.



Figur 16: Sammenligning av elektriske andeler buss i bomdata, SSBs kjøreledestatistikk for Oslo og Ruters rapportering. Bomdataene er vektet som presentert i kap. 4.4

Raanaa et al. (2020) kartla i februar 2020 busstrafikk som ikke er del av Ruters tilbud i Oslo. De kom fram til at 15,9 mill. km kjøres med andre busselskap eller operatører. I dette utgjorde norske og utenlandske turistbusser det største bidraget med 6,3 og 5,0 mill. km, henholdsvis. Det er utført noen kryssjekker mot data som er hentet fra RTM/Entur i dette prosjektet og det er funnet samsvar mellom flere ruter¹⁴. Raanaa et al. (2020) estimerte for eksempel ca. 4,2 mill. km trafikkarbeid fra ekspressbusser og flybuss og dette samsvarer godt med tallene fra RTM/Entur. De estimerte videre at det er 11,3 mill. km turbuss-trafikkarbeid utenom ordinær rutetrafikk– med betydelig usikkerhet. Som nevnt tilsier avviket mellom antall beregnede og registrerte bussbompasseringer (se kap. 4.1) at det mangler ca. 6 mill. km med busstrafikk i NERVE i Oslo. Dette gir et estimert totalt trafikkarbeid for buss på 54 mill. km. Basert på RTM/Entur kjører Ruters busser 44 mill. km årlig innenfor Oslos geografiske grense. Legges dette til grunn sammen med Multiconsult sitt estimat for annen trafikk på 15,9 mill. km, blir totalt trafikkarbeid for busser estimert til 60 mill. km for busser i Oslo. Dette er et estimat som ikke er konsistent med Entur/transportmodellen/bompasseringsdata. Analysen av bomdataene indikerer dermed at estimatet som ble utarbeidet av Multiconsult for turbusser trolig er noe for høyt.

Analysen av data for busser:

- 1) Indikerer at det beregnede trafikkarbeidet for buss er på et tilnærmet riktig nivå hensyntatt at turbusser utenom ordinær rutetrafikk ikke er inkludert.
- 2) Indikerer at det mangler ca. 13 mill. km i Ruters rapportering av busstrafikk i Oslo, noe som impliserer at Ruters oppgitte andel på 84% elektrisk ikke er representativ for all Ruters trafikk i Oslo.
- 3) Indikerer at det mangler ca. 6 mill. km i transportmodellen (RTM/Entur). Dette manglende trafikkarbeidet er sannsynligvis turbusser (busser utenom ordinær rutetrafikk) sitt bidrag som ikke er inkludert i transportmodellen.

¹⁴ Flybussen: 2,6 mill. km vs 2,5 mill. km (MC). NOR-WAY: 0,14 mill. km vs 0,16 mill. km (MC), VY (Nettbuss): 0,66 mill. km vs 0,57 mill. km (MC), Brakar: 0,41 mill. km vs 0,28 mill. km (MC)

4.3 Analyse av bomringens representativitet

Som nevnt innledningsvis er det noe usikkerhet knyttet til i hvilken grad sammensetningen av kjøretøyparken som passerer bomsnittene er representative for sammensetningen for all kjøring på veinettet i Oslo. Man kan for eksempel tenke seg at fossile kjøretøy vil unngå reiser som passerer bomsnitt i større grad enn elektriske kjøretøy. For personbilene differensierer RTM på drivlinje for å beregne riktig etterspørsel og dermed trafikkmengde gjennom bomsnittene. TØI i forbindelse med denne studien gjort en tilleggsanalyse med RTM med basisår 2022, hvor det er beregnet elektrisk andel for personbilers trafikkarbeid basert på kjøringen på veinettet i Oslo og for passeringer i bomringen. Resultatet av denne analysen er at forskjellen mellom elektriske andeler er marginal: 35,7% basert på trafikkarbeid og 36,4% basert på beregnede bompasseringer. Dette viser at selv om bomringen vil ha en viss seleksjon av elektriske kjøretøy, så er det sannsynligvis ikke stor forskjell i elektrisk andel personbiler over bomsnittene og elektrisk andel basert på kjøring på hele veinettet i Oslo.

4.4 Metode for å beregne kjøretøyparksammensetning for busser

Det er hentet ut informasjon om alle bussruter i Oslo som ligger i Entur og som er nettutlagt i transportmodellen. Basert på beregnet frekvens fra ruteinformasjonen i Entur og ved å bruke de nettutlagte rutelengdene, er det beregnet en gjennomsnittlig km kjørt per rute per dag. De mest frekvente rutene er beregnet til over 200 avganger per dag, mens de mest lavfrekvente har 2 avganger per dag. Rutene med lengst kjørelengde kjører over 4000 km i Oslo per dag. Enkelte andre ruter har bare noen få km kjørt i Oslo.

Basert på den nettutlagte busstrafikken er det også beregnet hvor mange ganger hver rute passerer gjennom de 3 bomsnittene. Ruter som har minst én passering i bomringen summerer seg opp til 44 mill. km totalt over året. Dette gir mulighet til å vekte de forskjellige bomsnittene etter hvor mange km en buss kjører per passering. F.eks. er 20-bussruten Skøyen stasjon-Galgeberg beregnet å ha 494 passeringer i døgnet i Indre ring og 165 passeringer i døgnet i Osloringen. Bussene på denne ruten er beregnet å kjøre samlet 1875 km per dag. Dette gir 3,7 km/passering for Indre ring og 11,0 km/passering i Osloringen. Det er ingen passeringer på bygrensen og derfor holdes denne ruten utenfor gjennomsnittsberegningen for bygrensen. Ruten Fornebu Vest – Helsfyr T (20) har 28 passeringer i alle bomsnitt per døgn og kjører 413 km i Oslo, mens motsatt rute Helsfyr T – Fornebu Vest (20) kjører totalt 469 km i Oslo og har 32 passeringer i Indre ring og Osloringen, men ingen på bygrensen fordi denne kun har enveis registrering inn i Oslo. For å hensynte enveis passering på bygrensen er antall km for ruten Fornebu Vest – Helsfyr T ganget med 2. De fleste ruter som passerer bygrensen inn mot Oslo har en motsvarende rute ut av Oslo som er tilnærmet like lang, og ruten inn mot Oslo brukes som en tilnærming for ruten ut av Oslo.

Det regnes så videre ut et vektet gjennomsnitt av antall km per passering for alle bussruter i Oslo for hvert bomsnitt. Snittet er vektet med rutelengde for å unngå at bussruter med kort kjørelengde vektet likt som busser med lang kjørelengde. Det vektete gjennomsnittlige antall km per passering, A_b , for busser over bomsnitt b er gitt som:

$$A_b = \frac{\sum_i^N \frac{L_i}{P_{b,i}}}{\sum_i^N L_i}$$

hvor L_i er rutelengde i km for ruten i , $P_{b,i}$ er antall passeringer for ruten i over bomsnitt b og N er totalt antall ruter. Resultatet av denne beregningen gir at det er i gjennomsnitt 29,6 km kjørt i Oslo per passering over Bygrensen. Tilsvarende tall for Indre ring og Osloringen er 12,6 og 13,0 km/passering, henholdsvis. Disse

tallene kan benyttes til å vekte elektrisk andel over de forskjellige bomsnittene. Dette blir forenklet sagt en vekting av bompasseringsdata som tar høyde for hvor mange km som ligger bak hver enkelt passering. Dette resultatet gir en vekting på 54% for bygrensen, 23% for Indre ring og 24% for Osloringen. Fordi det er noen usikkerheter i analysen avrundes dette til en vekting på **50% / 25% / 25% (Bygrensen / Indre ring / Osloringen)**. Avrundingen har relativt liten betydning for resultatet¹⁵. Bomdata for 2024 viser en elektrisk andel for buss på 27,5% ved Bygrensen, 62,3% i Indre ring og 42,9% i Osloringen. Når passeringene vektes som beskrevet, gir dette et snitt elektrisk andel på 46,3% for busskjøring i Oslo i 2024. Dette representerer den samlede bussparken som kjører i Oslo, der vektingen er basert på rutebusser med bompassering. Det bemerkes at transportmodellen ikke inneholder turistbusser.

4.5 Generalisering av metode til hele kjøretøyparken

Tabell 6 sammenligner forholdet mellom beregnet antall km kjørt i Oslo, med antall passeringer i bomringen (både beregnet og talt) for alle kjøretøygrupper. Sammenlagt over alle bomsnitt viser beregningene med RTM/NTM at lette kjøretøy kjører 5,8 km i Oslo per passering i bomringen. Varebilene har i modellen sitt eget kjøremønster basert på varebilmatrisen som gir 6,25 km/passering. For tunge er dette tallet 8% lavere (5,4 km/passering), mens det for busser er 17% høyere (6,8 km). Brytes bussene ned på busstype kjøres det ca. 8 km per bybusspassering og 5,3 km per annen busspassering. At bybussene er de kjøretøyene som kjører lengst mellom hver gang de passerer en bomring er komplisert å analysere presist, men resultatene fra RTM/Entur indikerer at en relativt større andel av trafikken for bybusser opererer innenfor det indre bomsnittet (se Figur 14). Passeringstallene oppsummert i Tabell 7 viser også at bybussene opererer mer sentralt rundt Indre ring enn ellers i byen. Ser vi bort fra bybussene er det altså relativt liten forskjell i km kjørt per passering mellom de forskjellige kjøretøygruppene.

¹⁵ Estimert elektrisk andel busser i 2024 er 45,5% ved en vekting av bomsnittene med 54%, 23%, 24% (hhv. bygrensen, Indre ring, Osloringen) og 46,3% ved vekting 50%, 25%, 25% av bomsnittene.

Tabell 6: Beregnet antall kilometer på vei i Oslo beregnet ved RTM for de ulike kjøretøygruppene, samt beregnet antall kilometer per passering (ved hhv. beregnet antall passeringer og statistikk). Varebilpasseringer er basert på varebilmatrisen. Personbilpasseringene er basert på lette passeringer fratrasket halvparten av varebilpasseringene som er antatt å være inkludert i RVU.

Kjøretøykategori	NERVE Oslo (RTM) Mill. km	km (RTM) / Passering (RTM)	km (RTM) / Passering (statistikk)
Personbil	1 900	5,7	6,5
Varebil	448	6,3	7,3
Lette	2 348	5,8	6,7
Tunge	108,3	5,4	6,6
Buss	48	6,8	6,1

Kjøremønsteret til personbiler, varebiler, busser og tunge kjøretøy er forventet å være forskjellig. Tabell 7 viser hvordan bompasseringstallene fra Fjellinjen fordeler seg på bomsnittene for hver kjøretøygruppe. Dette er basert på tallene i Tabell 4, men i denne oversikten er Bygrensen vektet med en faktor 2. Tallene viser at det er svært lik fordeling av passeringer på bomsnittene for personbil og varebil, mens tunge kjøretøy har noen færre passeringer i Indre ring og tilsvarende flere på Bygrensen og i Osloringen. Buss Klasse 1 har vesentlig flere passeringer i Indre ring enn på Bygrensen, mens andre busser enn Klasse 1 viser det motsatte mønsteret med flest passeringer på Bygrensen og i Osloringen.

Tabell 7: Fordeling av bompasseringstall (2023 og 2024) fra Fjellinjen på de tre bomsnittene for hver av de fire kjøretøygruppene hvor passeringstallene for Bygrensen er ganget med en faktor 2. Prosentandelen er avrundet individuelt, men summerer samlet til 100% for hver kjøretøygruppe.

	Buss	Buss Klasse 1	Busser ekskl. Klasse 1	Personbil	Tunge	Varebil
Bygrense	25 %	18%	42%	29 %	34 %	28 %
Indre ring	37 %	46%	17%	32 %	26 %	34 %
Osloringen	37 %	36%	42%	38 %	40 %	38 %

Analysen av km per passering for busser (kap. 4.4) viser at det ikke er vesentlig forskjell i beregnet vektning av bomsnittene for busser samlet eller for bybusser og andre busser hver for seg (se Tabell 8). Dette er på tross av at resultatene fra transportmodellen (Entur) viser at kjøremønsteret mellom bybusser og andre busser er minst like forskjellig som forskjellen mellom kjøremønsteret mellom lette kjøretøy og busser. Dette taler for at vektningen av bomsnitt som er utviklet for busser (se kap. 4.4) som en approksimasjon kan benyttes for alle kjøretøy.

Tabell 8: Beregnet vektning av passeringstall i bomringen basert på antall km kjørt per passering. Hver prosent er avrundet, men samlet summerer hver kolonne til 100%.

	Buss vekt	Bybuss vekt	Andre busser vekt
Vekt Bygrensen	54 %	55 %	53 %
Vekt Osloringen	23 %	22 %	24 %
Vekt Indre Ring	24 %	24 %	22 %

Lette kjøretøy, tunge kjøretøy og busser representerer altså 3 forskjellige kjøremønstre i transportmodellen, og i virkeligheten, som manifesterer seg i forskjellige antall passeringer i bomsnittene. Likevel er gjennomsnittlig km kjørt per passering i bomringen for disse kjøretøygruppene ikke veldig ulik. Dette kan ha sin naturlige forklaring i at bomringen nettopp er designet for å fange all trafikk som passerer bomsnittene selv om kjøremønsteret er forskjellig. Det er en grunnleggende forutsetning for bomringen at alle veier/gater som krysser et av snittene skal ha bomstasjon¹⁶ samtidig som antallet bomstasjoner begrenses i så stor grad som mulig.

Tar vi høyde for at bygrensen bare har enveis passering *inn* og antar at dette bomsnittet ville hatt omtrent det samme antall passeringer *ut*, så tilsvarer dette en flat vektning av alle bompasseringer. Dette er et enkelt prinsipp og derfor er også denne vektningen (Bygrensen 50%, Osloringen 25%, Indre ring 25%) anvendt for de øvrige kjøretøygruppene (personbiler, varebiler og tunge).

4.6 Oppsummering og resulterende kjøretøypark i Oslo

Analysene av beregnede kjøreruter og passeringer for busser i foregående delkapitler viser at passeringstallene for Bygrensen / Osloringen / Indre Ring tilnærmet kan vektas 50% / 25% / 25% for å gi en representativ sammensetning av kjøretøyparken på veiene i Oslo. Det er også fremlagt argumenter for at den samme vektningen kan benyttes for alle kjøretøy:

- 1) at analysen for bybuss og «andre busser» som har et svært ulikt kjøremønster gir omtrent samme vektning av bomsnitt og resulterende kjøretøypark,
- 2) at med unntak av for bybussene er km kjørt per passering ikke veldig forskjellig mellom kjøretøygruppene,
- 3) bomringens design som fanger opp mange forskjellige kjøremønstre

I tillegg viser en analyse for personbiler at det ikke er stor forskjell i elektrisk andel over bomsnittene og elektrisk andel basert på kjøring på hele veinettet i Oslo.

Ved å anvende vektningen som er begrunnet i kapittel 4.5, er resulterende andel elektriske passeringer beregnet og presentert i Tabell 9. Tabellen gir også beregnet andel gass-kjøretøy for busser og tunge kjøretøy. Merk at detaljerte passeringstall kun er tilgjengelige fra og med oktober 2022 og at data for 2025 ikke er for et komplett år. Sammenlignet med de aggregerte passeringstallene (lette uvektet) for elektriske lette kjøretøy som også er tilgjengelige før oktober 2022 er det større avvik i 2022 enn for årene 2023 og 2024. Denne sammenligningen

¹⁶ <https://www.vegvesen.no/globalassets/vegprosjekter/byvekst-og-bypakker/oslopakke3/vedlegg/2017-11-02-anbefalt-plassering-av-bomstasjoner-trinn-2.pdf?v=499410>

tyder på at de elektriske andelene for personbil, varebil, tunge og buss i 2022 er høyere enn hva et sannsynlig årsgjennomsnitt er.

Tabell 9: Beregnet elektrisk andel og (bio)gassandel av kjøretøyparken ved vekting av passeringstall i bomringen

	Lette uvektet (el)	Lette (el)	Personbil (el)	Varebil (el)	Tunge (el)	Buss (el)	Tunge (gass)	Buss (gass)
2021	28,6 %							
2022	34,7 %	38,0 %	43,3 %	12,7 %	1,6 %	18,5 %	4,3 %	9,3 %
2023	39,9 %	40,9 %	46,4 %	14,8 %	2,8 %	32,6 %	6,7 %	4,7 %
2024	45,1 %	45,6 %	51,3 %	18,5 %	4,7 %	46,3 %	10,8 %	2,3 %
2025	50,4 %	50,5 %	56,5 %	21,5 %	6,6 %	48,7 %	14,3 %	1,9 %

I den videre evalueringen og diskusjonen i rapporten er de vektete bompasseringsdataene i Tabell 9 referert til som «bomdata» eller «bompasningsdata» uten nærmere beskrivelse av vektingen.

5 Metoder for forbedring

Foregående kapittel foreslår en løsning for å få et mest mulig riktig bilde av kjøretøysammensetningen i Oslo basert på vektete bompasseringstall. Som oppsummeringen i kap. 2 viser er det utfordringer med å få samsvar mellom denne kjøretøysammensetningen og sammensetningen beregnet med NERVE. Dette henger sammen med tidligere nevnte utfordringer knyttet til at mange kjøretøy opererer ut fra andre kommuner enn den de er registrert i, noe som spesielt gjelder busser, og at trafikkutvekslingen (inkludert den drivlinjedifferensierte) ikke fanger opp lokale insentiver i tilstrekkelig grad.

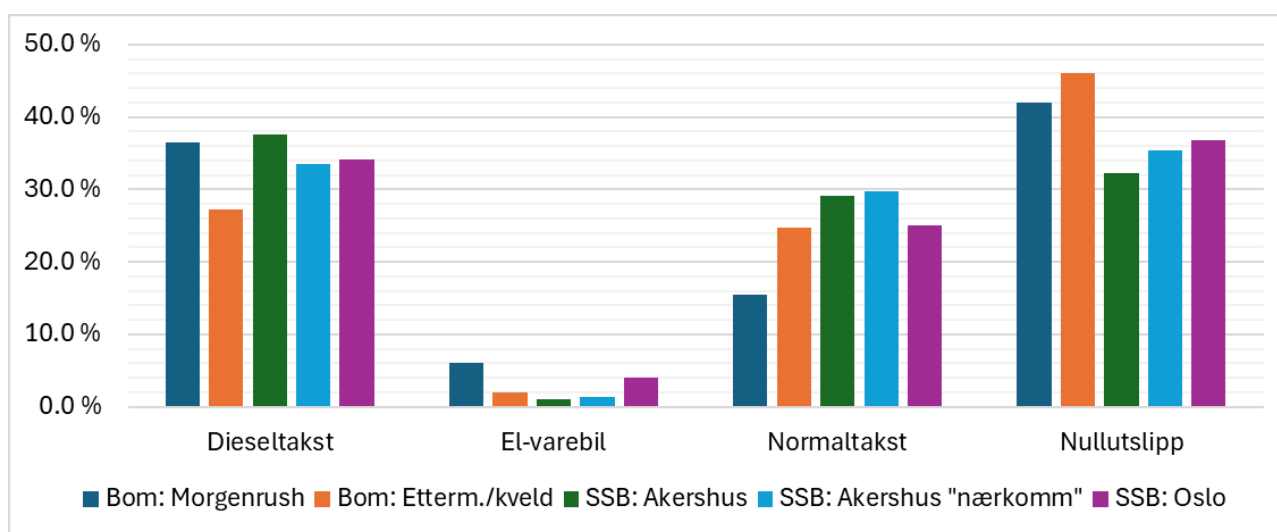
For å korrigere kjøretøysammensetningen opp mot resultatene fra bomdata, er følgende verktøy/metoder tilgjengelige for NERVE-modellen:

1. Tilpasse (forsterke) den eksisterende drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen for personbil og varebil, samt å introdusere en ny tilpasset drivlinjedifferensiert utveksling for busser og tunge.
2. Skille kjøretøy på sub-kategorier i både kjørelengdestatistikken og i trafikkarbeidet. Denne tilnærmingen gjelder først og fremst for bussene som kan inndeles i bybuss og andre busstyper i både transportmodellen og i uttrekket fra kjørelengderegisteret.
3. Korrigere uttrekket fra kjørelengdestatistikken for å rette opp store skjevheter. Dette tiltaket er først og fremst for busser hvor flere faktorer viser at for mange busser er registrert i Oslo.
4. Endre den generelle trafikkutvekslingen. For busser eksisterer det per i dag ingen egen utveksling. Metoden som innebærer å skille busstyper på subkategorier, beskrevet under punkt 2, vil også fungere best dersom det utarbeides en egen utveksling for hver sub-kategori.

5.1 En tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling

Timesdata fra bomringen er benyttet til å vurdere effekten av drivlinjedifferensieringen kvalitativt. Data for Bygrensen i juni 2025 for timene 5-8 mandag-fredag er skilt ut og benevnt «morgenrush», mens timene fra kl 15 til 18 representerer «ettermiddag/kveld». SSBs leasingkorrigerte kjørelengdedata for Oslo, Akershus og «nærkommuner» til Oslo (Asker, Bærum, Lillestrøm, Nord Follo, Nesodden, Lørenskog og Rælingen) er oppsummert på normaltakst (Bensin person- og varebil), dieseltakst (diesel person- og varebil), el-varebil og nullutslipp (personbil), alt gitt som prosent av total kjørelengde for lette kjøretøy. Figur 17 viser dette sammenstilt. Bygrensen registrerer kun trafikk inn i Oslo, derfor vil trafikken om morgenen være representativ for den kjøretøyparken som kommer inn i byen, mens trafikken på ettermiddag/kveld vil være mer representativ for den kjøretøyparken som returner til byen fra områder utenfor Oslo.

Den elektriske andelen blant kjøretøy som kjører inn i Oslo over bygrensen om morgenen kl 5 til 8 er vesentlig høyere enn den gjennomsnittlige elektriske andelen i kjøretøyparken i Akershus eller nærkommunene til Oslo (SSB) (Figur 17). Dette gjelder både for personbiler (nullutslipp) og el-varebil. Om ettermiddag/kveld fra kl 15 til 18 er andelen nullutslipp-personbiler enda høyere enn om morgenen, noe som kan reflektere en høyere andel elektriske kjøretøy blant bilene som kjører (tilbake) inn til Oslo. For el-varebil er det vesentlig høyere andel om morgenen enn kjøretøyparken i Akershus eller nærkommunene har, og andelen som kjører inn til Oslo på ettermiddagen er vesentlig lavere. Disse dataene viser at det er behov for en drivlinjedifferensiert trafikkutveksling (el-forsterkning) som forsterker den elektriske kjøringen i Oslo relativt til kjørelengderegisteret.



Figur 17: Sammenligning av sammensetningen av den lette kjøretøyparken på Bygrensen i bomdata og SSBs kjørelengderegister i Oslo, Oslos nær-kommuner og i Akershus. Bomdata er kun for ukedagene (man-fre) og skilt på morgenrush (5-8) og ettermiddag/kveld (15-18).

Differensierte bomsatser i bomringen i Oslo favoriserer elektriske kjøretøy. Denne effekten er til dels tatt inn i NERVE gjennom den drivlinjedifferensiert trafikkutveksling (benevnt el-forsterkningen) som er basert på differensieringen mellom elektriske og fossile kjøretøy i RTM. Metoden er beskrevet i (Weydahl et al., 2024). Prisene i bomringen er lagt inn i RTM som dermed predikerer seleksjon av elektriske kjøretøy framfor fossile på reiser som passerer bomsnitt. RTM legger også til grunn data for den elektriske bilparken i hver kommune i 2022. Basert på denne informasjonen er det beregnet en drivlinjedifferensiert trafikkutveksling som gir en

økning av elektriske kjøretøy i kommuner hvor denne effekten er gjeldende. Men som nevnt viser resultat med NERVE at effekten er for svak. Dette kan skyldes at tilbud-etterspørselsmodellen i RTM som alltid tar utgangspunkt i et valg, ikke tar hensyn til at mange, og særlig pendlere som kjører inn til Oslo, ofte i realiteten erstatter sitt fossile kjøretøy med et elektrisk. Disse har med andre ord ikke lenger et valg mellom fossilt eller elektrisk kjøretøy for reisen inn til Oslo.

Så langt er denne drivlinjedifferensieringen kun basert på ett beregningsår i RTM (2022). Forsøk med en *tilpasset* drivlinjedifferensiering viser at effekten kan treffe nivået i bomdata, men ikke over tid uten at forsterkningen gjøres tidsavhengig. Dette kan ha bakgrunn i reelle forhold som variasjon i differensierte takster over tid, men det kan også argumenteres for at forsterkningseffekten vil avta når en stadig større andel av bilparken i Oslo og i omkringliggende kommuner blir elektrisk.

Det er utviklet en funksjon som beskriver en tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for året T:

$$A^f = A^{(a-b(T-T_0))}$$

hvor A^f er el-forsterkningen slik den faller direkte ut av analysen med RTM. Parameterne a , b og T_0 representerer effekten av økt forsterkning og at denne effekten avtar over tid. Uttrykket er tilpasset bompasseringsdata for hver av de fire kjøretøygruppene som gir parametere i Tabell 10.

Tabell 10: Parametere benyttet i den forsterkede/tilpassede drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen

	a	b	T_0
Personbil	1.9	0.17	2021.5
Varebil	1.9	0.25	2024.0
Buss	8.1	0.15	2022.5
Tunge	4	0.15	2025.5

Metodens anvendelse i andre kommuner enn Oslo:

Det er viktig å understreke at den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen i utgangspunktet er basert på en reell effekt og på data fra RTM som inkluderer veinett med bomsnitt i hele landet. Avhengig av trafikk, bilpark med andel elektrisk og fordeling av bomsnitt er det beregnet en lokal el-forsterkning som i effekt både kan gi økning og reduksjon i lokal elektrisk andel. Men andre ord; hver kommune har sin unike forsterkningsfaktor, A . Som vist må effekten i varierende grad forsterkes for at kjøretøyparken skal treffe på data fra bomringen i Oslo.

I denne studien er den samme tilpassede forsterkningsfunksjonen benyttet for hele landet. Den resulterende effekten for bykommuner og andre kommuner med vesentlig positivt eller negativt utslag er presentert i kapittel 6.1. Det har ikke vært tid eller data tilgjengelig innenfor rammene av denne studien til at den resulterende effekten av tilpasset forsterkning i andre kommuner enn Oslo har blitt evaluert. Men dersom bompasseringsdata foreligger i andre kommuner, åpner metoden for at det kan benyttes ulike funksjoner for ulike byer for å gi best mulig lokal tilpasning.

5.2 Skille på kjøretøyklasser for busser

Kapittel 3.2 beskriver et utvidet uttrekk av kjørelengderegisteret hvor SSB har skilt på bussklassene (Klasse 1, Klasse 2 og Klasse 3). TØI har videre bearbeidet det nettutlagte bussarbeidet via Ruters informasjon om bybusser til å differensiere mellom bybusser og andre busser på veilenkenivå (se kap. 3.4). Idéen bak en slik

inndeling har vært å kunne koble riktig busspark på riktig trafikkarbeid. Som vist i kap. 3.2 er det stor forskjell mellom utvikling i drivstoffsammensetning mellom de forskjellige bussklassene. I tillegg skiller HBEFA i sine utslippsfaktorer på bybusser («urban bus»: UBus) og turbusser («coach»).

TØIs analyse viser at det er 34,5 mill. km og 13,5 mill. km årlig kjøring i Oslo med bybuss og andre busser, henholdsvis (se kap. 4.2). Data fra det utvidede uttrekket fra kjørelengderegisteret (SSB) viser at det er ca. 39% elektriske andel bybusser og 7% elektrisk andel andre busser. Disse tallene gir at den elektriske bussparken i Oslo vil estimeres til 30% dersom bybuss-kjøretøyparken allokeres til bybuss-trafikkarbeid og andre bussers kjøretøypark allokeres til andre bussers trafikkarbeid. Dette er med andre ord ikke en metode som kan oppnå de elektriske andelene som registreres i bomringen. Andelen elektrisk i bomringen er 65,4% for bybuss og 46,3% for alle busser samlet i 2024. SSB kjørelengderegister har totalt 28, 119 og 89 mill. km for turbuss, forstadsbuss og bybuss henholdsvis. Dette er vesentlig høyere enn hva transportmodellen beregner og hva Ruter rapporterer, og dette indikerer, som nevnt, at både bybusser og forstadsbusser opererer med utgangspunkt i andre kommuner enn Oslo. Turbussenes 28 mill. km registrert i Oslo trenger imidlertid ikke være uriktig. Det er flere regionale ekspressbusser som kjører langt utenfor Oslo kommunes grenser, og turistbusser som opererer i hele Norge.

For turbusser ville en mer representativ trafikkutvekslingsmatrise kunne gi et riktigere estimat på turbussenes utslipp i Oslo. Men for bybusser og forstadsbusser er skjevhetene for store og en mer korrekt utvekslingsmatrise vil ikke gi et riktig resultat.

Det er tilnærmet et 1:1 forhold i definisjonen av bussklasser i bomringen og i kjørelengderegisteret (i hovedsak er Klasse 1 = Bybuss, Klasse 2 = Forstadsbuss, Klasse 3 = Turbuss, se Tabell 2). Men som diskutert i kap. 3.4 indikerer data at det ikke er et 1:1 forhold mellom Ruters definisjon av bybuss som videre definerer transportmodellens trafikkarbeid med bybusser og definisjonen av Klasse 1 busser i bompasseringsdata. Dette er en tilleggsutfordring sammen med utfordringen med skjevheten i kjørelengderegisteret. Metoden for å inndeles buss-trafikkarbeidet i bybuss og andre busser er basert på ruteinformasjon som finnes hos Ruter for Oslo. Tilsvarende informasjon kan finnes i andre byer. Men dersom en slik inndeling skal gjøres for landet ellers, må det brukes «proxier» som f.eks. avstand mellom stopp eller lignende for å angi hva som er bybuss-trafikk og hva som er andre bussers trafikk. Dette er en tredje utfordring med denne metoden.

Foreløpige analyser viser dermed at å skille mellom bussklasser i kjørelengderegister og trafikkarbeid ikke fører fram til riktig elektrisk kjøretøypark i Oslo. For å oppnå dette må det i tillegg anvendes en egen trafikkutveksling for busser som aller helst differensierer på bussklasser, eventuelt sammen med en egen tilpasset el-forsterkning til hver bussklasse. Operasjonelt kan dette være mer utfordrende enn å bare anvende el-forsterkning alene eller ved å korrigere kjørelengderegisteret som diskuteres i neste delkapittel.

5.3 Korrigering av kjørelengdestatistikken for busser

Figur 3 i kap. 1.2 beskriver skjevheten i kjørelengdestatistikken for busser. En alternativ framgangsmåte til el-forsterkning eller å skille mellom bussklasser, er å korrigere kjørelengdestatistikken slik at den elektriske kjøretøyparken samsvarer med bompasseringsdataene.

Tabell 11 viser elektrisk prosentandel av bussparken i Oslo for kjørelengdestatistikken (SSB), og som beregnet med NERVE (inkluderer trafikkutveksling). Den elektriske andelen beregnet med NERVE for hver kjøretøygruppe i kommunen i kan beskrives av uttrykket:

$$El_{NERVE,i} = El_{SSB,i} \cdot GEO_i + El_{SSB,a} \cdot (1 - GEO_i)$$

hvor $El_{SSB,i}$ er den elektriske andelen i kjørelengderegisteret, GEO_i er andelen trafikk med opphav i kommunen (se Figur 1 og beskrivelse i kap. 2). Trafikkutvekslingen gir at 53% er internttrafikk i Oslo og siden elektriske andel beregnet med NERVE er kjent, kan gjennomsnittlige elektrisk andel i kommuner som Oslo utveksler trafikk med ($El_{SSB,a}$) med beregnes. Dermed kan det beregnes den korrigerte elektriske andelen buss i kjørelengdestatistikken som kreves for å oppnå den elektriske andelen i bomringen i årene 2022, 2023 og 2024¹⁷. Den resulterende korreksjonsfaktoren for den fossile delen av kjøretøyparken som kreves for å oppnå den elektriske andelen iht. bompasseringsdata er gitt i Tabell 11. Korreksjonen utføres på kjørelengdestatistikken slik at årlig kjørelengde for alle underkategorier av buss er bevart nasjonalt. Busskategorier som får redusert sin kjørelengde i Oslo øker samtidig sin kjørelengde i alle andre av Norges kommuner. Dette gjøres for at totalt antall km i kjørelengdestatistikken skal være bevart. Å fordele reduksjonen i Oslo likt på alle øvrige kommuner må sees på som en foreløpig null-hypotese, i mangel på data som kan støtte en annen differensiert fordeling. Når korreksjonen fordeles likt over alle kommuner, blir heller ikke utslaget på enkeltkommuner så stort.

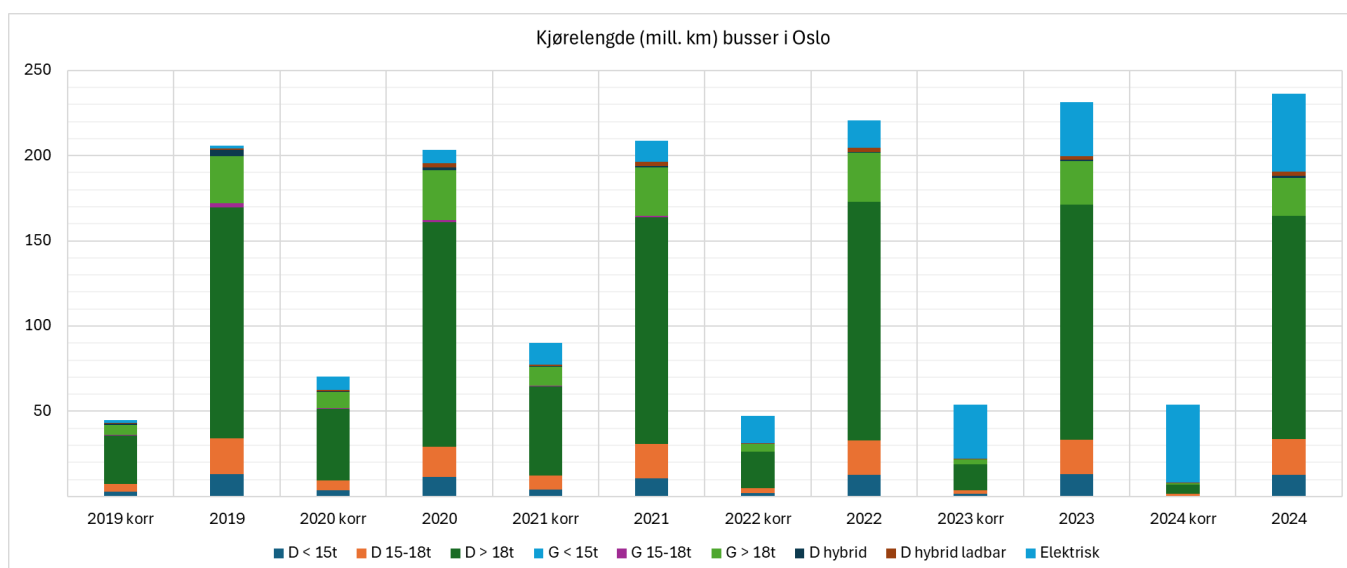
Sammen med den beregnede andelen er også tallet for Ruters elektriske andel oppgitt. Samsvaret mellom disse to andelenes er noe tilfeldig gitt at trafikkutvekslingen for buss ikke er basert på busstrafikken spesielt. Men siden disse tallene samsvarer relativt godt, er det en rimelig antagelse å korrigere kjøretøyparken i Oslo til Ruters tall for elektrisk andel i årene 2019 til og med 2021. Før 2019 rapporterer Ruter 0% elektrisk andel.

Den resulterende kjøretøyparken etter/før korreksjon er vist i Figur 18. Korreksjonen gir seg utslag i at total kjørelengde varierer en del mellom forskjellige år. Total kjørelengde samsvarer likevel bedre med total trafikkmengde for buss i Oslo (~48 mill. km) etter korreksjonen, og er bare litt høyere enn «kjørelengde innbyggere» (~40 mill. km) særlig for årene 2022 og utover.

¹⁷ Eksempel: I 2024 er el-andelen buss i kjørelengdestatistikken 19,3% ($El_{SSB,i}$) i Oslo og NERVE beregner 11,2% el-andel ($El_{NERVE,i}$). Med 53% trafikkarbeid med opphav i Oslo kommune (GEO_i) kan den gjennomsnittlige elektriske andelen i kommuner som Oslo utveksler trafikk med ($El_{SSB,a}$) beregnes til 1,8% fra uttrykket. Når elektrisk andel iht. bompasseringsdata er 46,3% så følger det av uttrykket at ($El_{SSB,i}$) må korrigeres til 85% for å at $El_{NERVE,i}$ skal oppnå 46,3%.

Tabell 11: Elektriske andeler for buss i Oslo i kjørelengdestatistikken (SSB orig.), i NERVE, i bompasseringsdata, og i Ruters tall. Gjennomsnittlig el-andel i andre kommuner er estimert ved å benytte forholdet mellom intern (53%) og eksternttrafikk i Oslo. «SSB korrigert» er den korrigerte el-andelen som kreves for å oppnå nivået i bomringen. For årene 2019-2021 er Ruters andel basert på kjøring i Oslo benyttet som en fasit for elektrisk andel i kjørelengdestatistikken for Oslo.

	SSB orig. $El_{SSB,i}$	NERVE $El_{NERVE,i}$	NERVE andre kommuner (estimert) $El_{SSB,a}$	Bom- passerings- data buss	SSB korrigert	Ruters el andel basert på kjøring i Oslo	Korreksjons- faktor for den fossile delen av bussparken
2019	0.87 %	0.71 %	0.5 %			4%	0.210
2020	3.80 %	2.21 %	0.4 %			11%	0.320
2021	6.03 %	3.78 %	1.2 %			14%	0.394
2022	7.30 %	4.34 %	0.9 %	18.5 %	34,0 %	32%	0.153
2023	13.70 %	8.38 %	2.3 %	32.6 %	59,0 %	59%	0.110
2024	19.34 %	11.16 %	1.8 %	46.3 %	85,0 %	84%	0.042
2025				48.7 %			



Figur 18: SSBs kjørelengdestatistikk for busser i Oslo før og etter korreksjon for årene 2019 til og med 2024. For hvert år viser den venstre stolpen den korrigerte kjøretøyparken, mens den høyre stolpen viser den ukorrigerte. Kjøretøytyper med vektfordeling er angitt. D=Diesel og G = (bio)gass.

6 Resultat av forbedringer

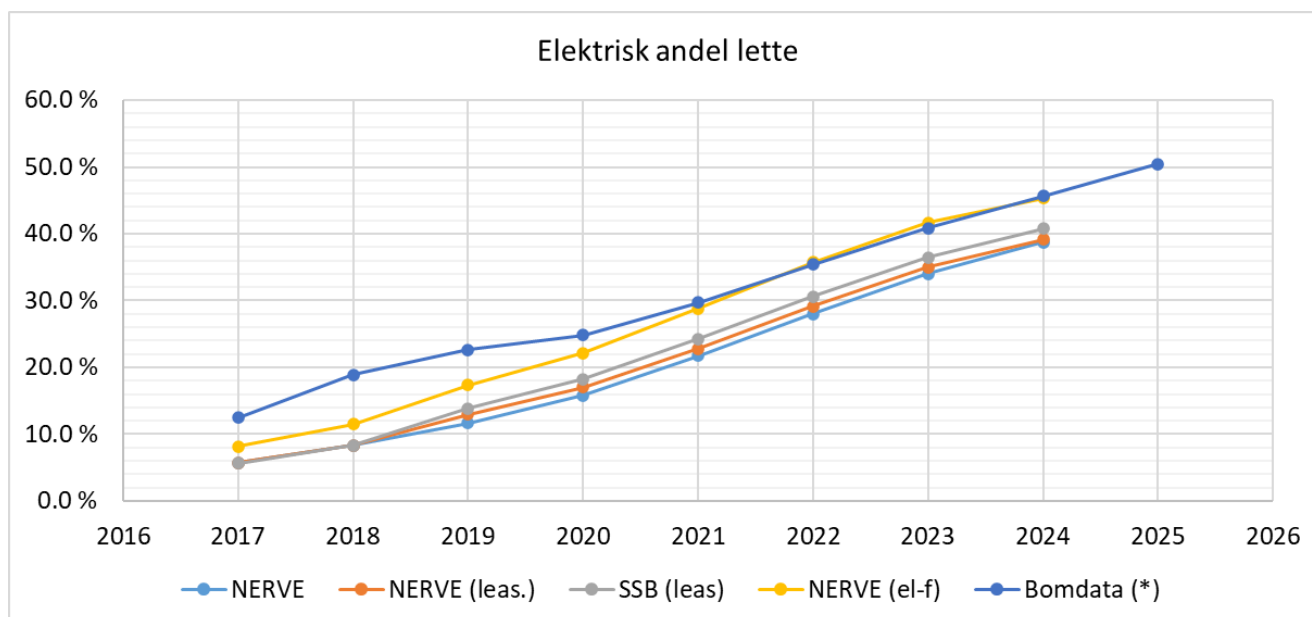
6.1 Tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling (el-forsterkning)

6.1.1 Lette kjøretøy

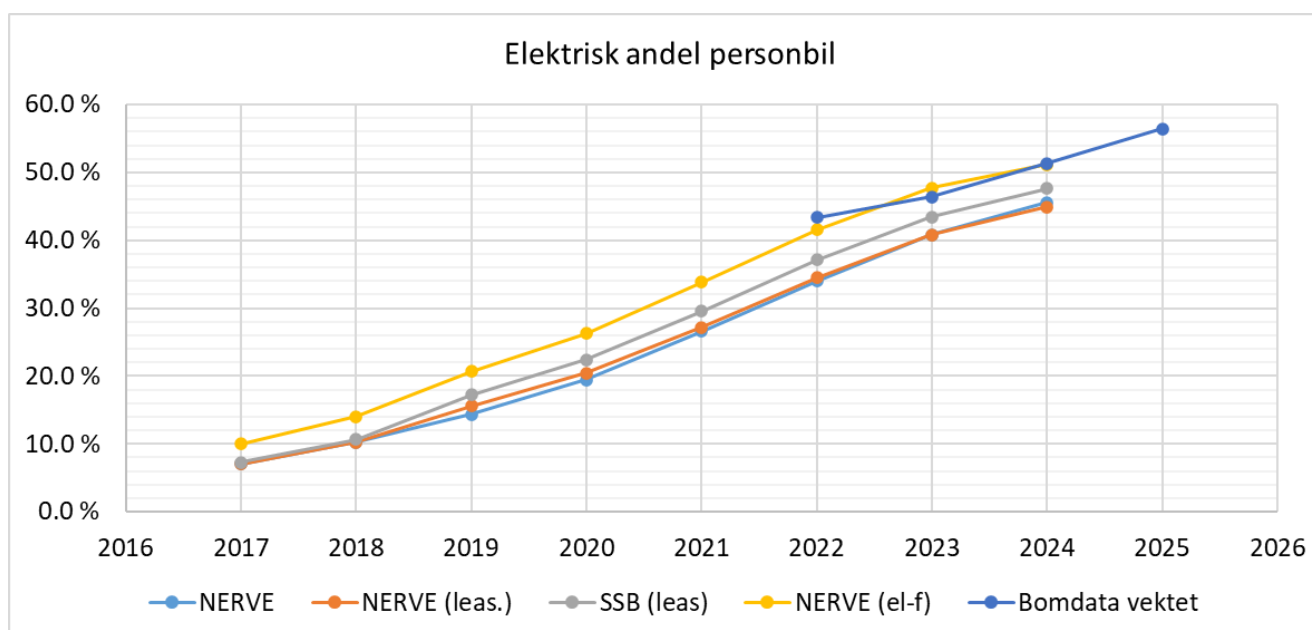
Den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen, benevnt «el-forsterkning», er tilpasset med parametere slik den er presentert i kap. 5.1. Figur 19 viser at el-forsterkningen kan fungere svært godt for lette kjøretøy og beregnet elektrisk andel stemmer godt overens med data fra bomringen fra 2020/2021 og utover. Figuren sammenligner elektrisk andel lette i Oslo beregnet med NERVE (leasingkorrigert, uten ekstra el-forsterkning), NERVE med el-forsterkning (el-f), SSBs leasingkorrigerte kjørelengdestatistikk og bompasseringsdata for perioden 2017 til 2024. I årene før 2020 ligger bompasseringsdata høyere enn den el-forsterkede beregningen fra NERVE (el-f). Før omleggingen til 3 bomsnitt i juni 2019 var det større mulighet for å unngå bomringen til mindre turer i Oslo, og det var også en vesentlig lavere takst for elektriske kjøretøy. Det kan derfor ikke utelukkes at den faktiske elektriske andelen på veinettet i Oslo fram til og med 2019 var noe lavere enn passeringstallene angir. Det er også bedre samsvar mellom trenden i SSB kjørelengdedata og NERVE (el-f), enn trenden i bomdata i perioden 2017-2020.

Figur 20 viser også godt samsvar mellom elektrisk andel personbiler i bomdata og beregnet med NERVE med tilpasset el-forsterkning (el-f). Noe svakere samsvar i 2022 skyldes sannsynligvis at de detaljerte bomdataene kun finnes tilgjengelige fra og med oktober 2022.

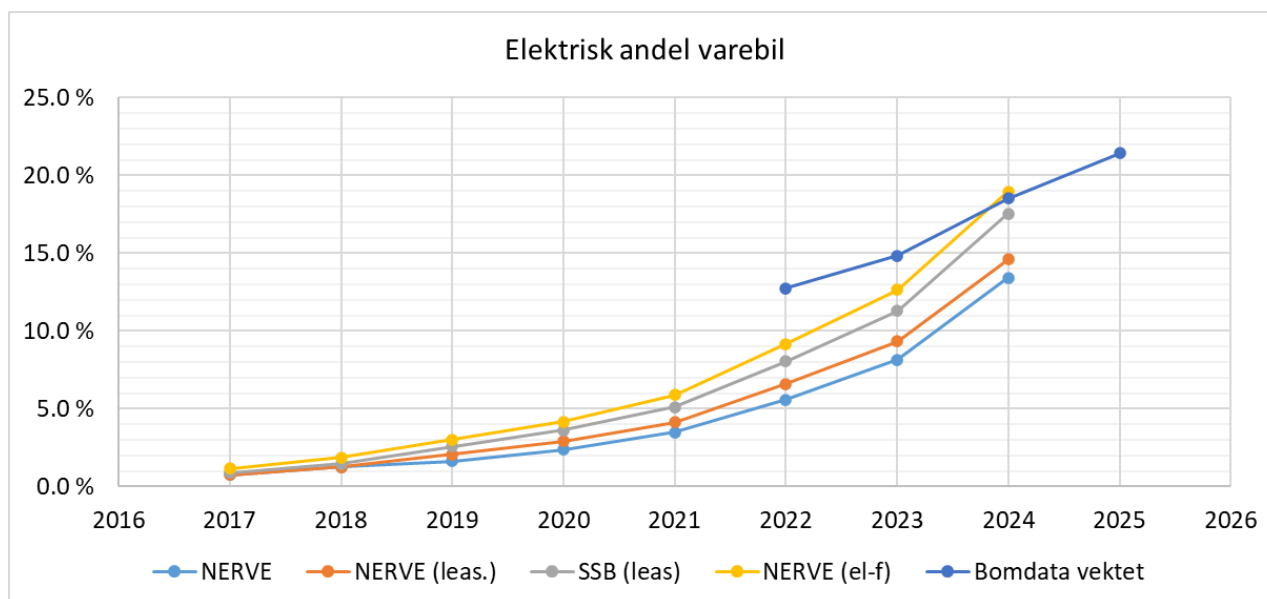
Figur 21 viser tilsvarende sammenligning for varebiler. Nivået passer godt i 2024, men trenden i bomdata er flatere enn NERVE (el-f) og ligger også høyere i årene før 2024. Trenden i NERVE er i samsvar med trenden i de leasingkorrigerte kjørelengdedataene. Bedre samsvar med bomdata kan oppnås med ytterligere tilpasning av el-forsterkningsfunksjonen for varebiler. Men for 2022 med begrenset dekning, samt årene før, finnes dette ikke data til å bekrefte hva den faktiske elektriske andelen varebiler på vei i Oslo skal være.



Figur 19: Elektrisk andel for lette kjøretøy basert på NERVE (originalt), NERVE (inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning, sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bomdata (*) hvor 2023 og 2024 er fra detaljerte bomdata, mens bomdata for årene 2017 til 2022 er hentet fra de totale tallene for lette (ikke vektet).



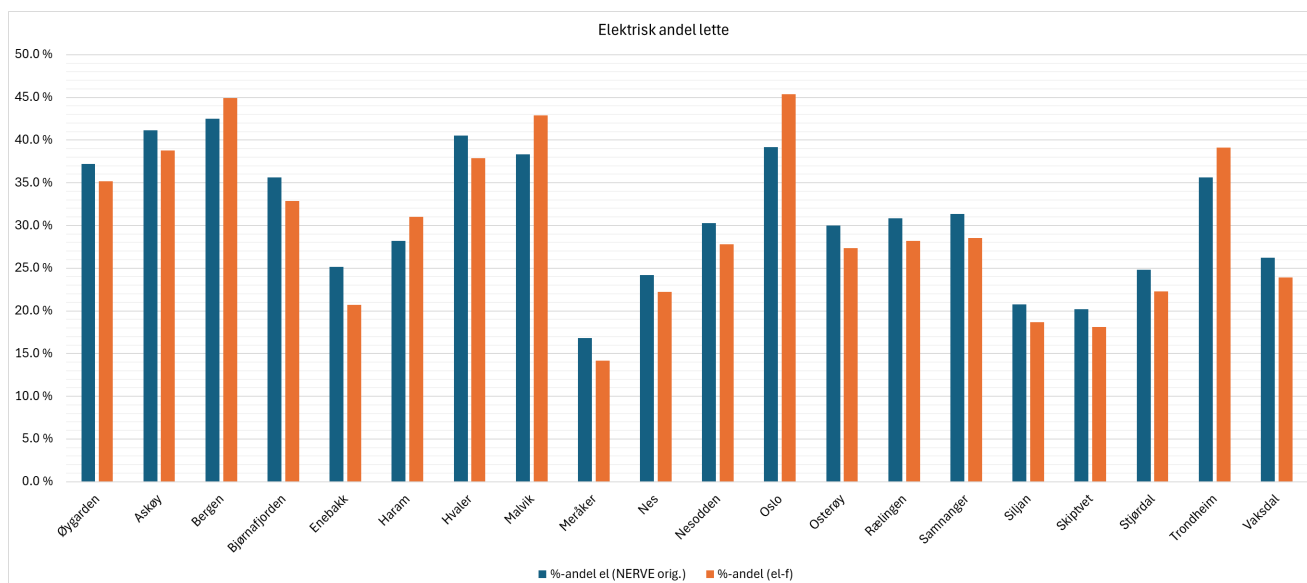
Figur 20: Elektrisk andel personbiler basert på NERVE (originalt), NERVE (inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning, sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bomdata for perioden okt. 2022 til 2024



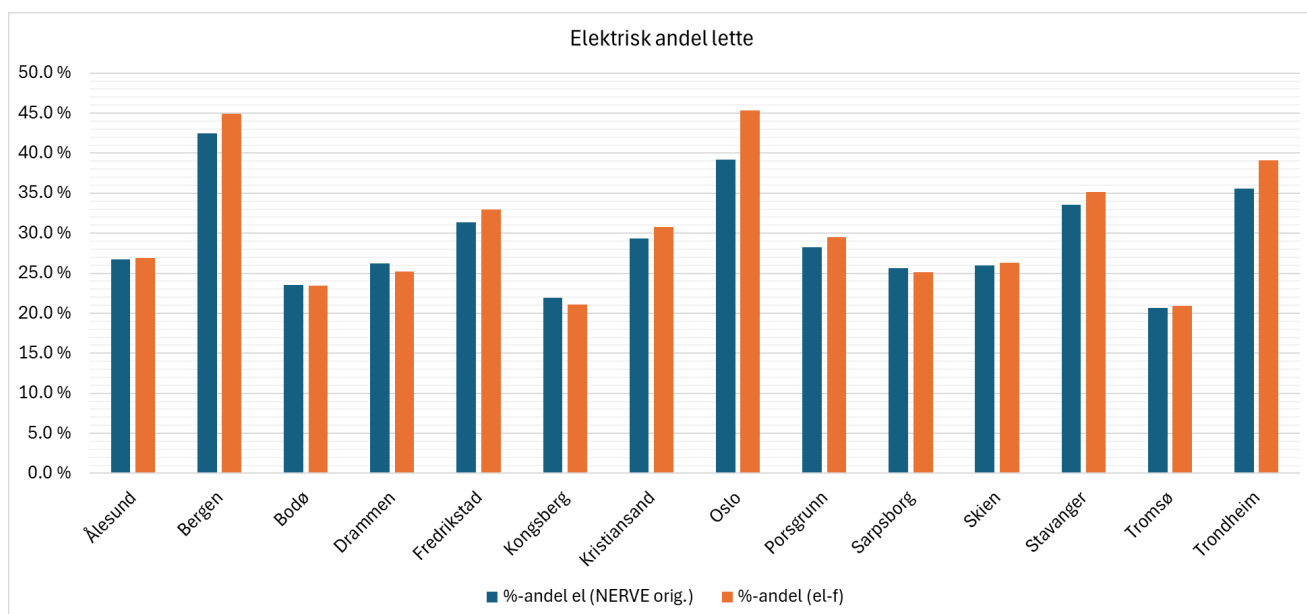
Figur 21: Elektrisk andel varebiler basert på NERVE (originalt), NERVE (inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning, sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bomdata for perioden okt. 2022 til 2024

El-forsterkningen vil virke i alle kommuner hvor det finnes trafikkarbeid med elektriske kjøretøy i transportmodellene. Figur 22 gir en oversikt over elektriske andel lette før og etter tilleggsforsterkningen i alle kommuner hvor endringen er mer enn 2 prosentpoeng. I Trondheim øker f.eks. den elektriske andelen fra 35,6% til 39,1%. Økningen i Oslo og andre bykommuner gir til dels reduksjoner i nabokommuner. F.eks. reduseres elektrisk andel i Rælingen fra 30,9% til 28,2% og Stjørdal fra 24,8% til 22,3%. Ser vi på effekten i store bykommuner (Figur 23), er denne relativt moderat. Ved tilgang til bompasseringsdata fra f.eks. Bergen, Trondheim og Stavanger, kan funksjonen tilpasses bedre også i disse byene. Dersom flere kommuner som i stor grad påvirker hverandre skal justeres, kan det være behov for å bruke en iterativ metode for å komme fram til den beste funksjonen for el-forsterkning.

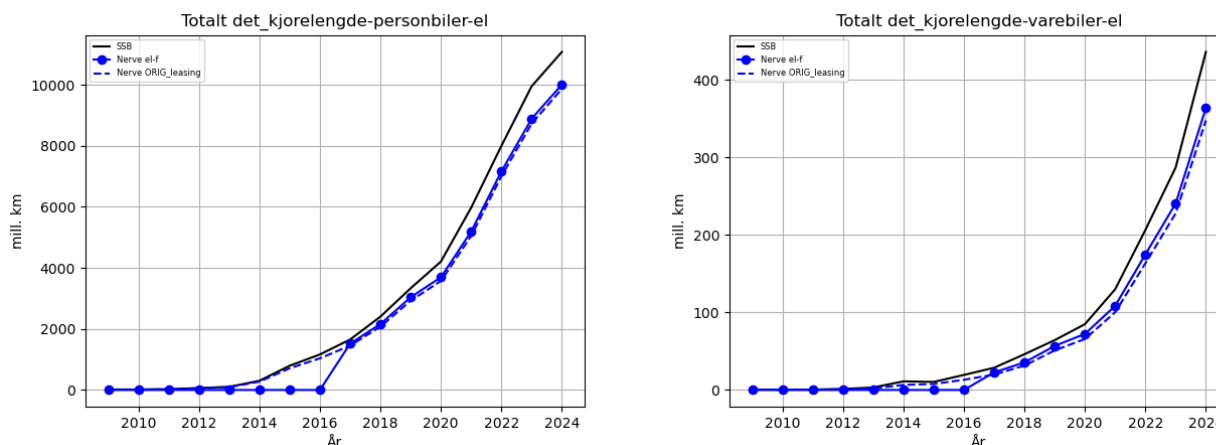
Nasjonalt gir den tilpassede el-forsterkningen en beskjeden økning i elektrisk kjørelengde på 1,4% for personbiler og 5% for varebiler som vist i Figur 24. For lette elektriske kjøretøy er det ca. -10% lavere trafikkarbeid i NERVE (el-f) enn i kjørelengdestatistikken. Det er i henhold til totalt lett trafikkarbeid (NERVE) som ligger 11% lavere for alle lette kjøretøy sammenlignet med den nasjonale kjørelengdestatistikken.



Figur 22: Elektrisk andel lette kjøretøy i 2024. Effekt av drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for lette kjøretøy i kommuner hvor utslaget er mer enn 2 prosentpoeng.



Figur 23: Elektrisk andel lette kjøretøy i 2024. Effekt av tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for lette kjøretøy i store bykommuner.

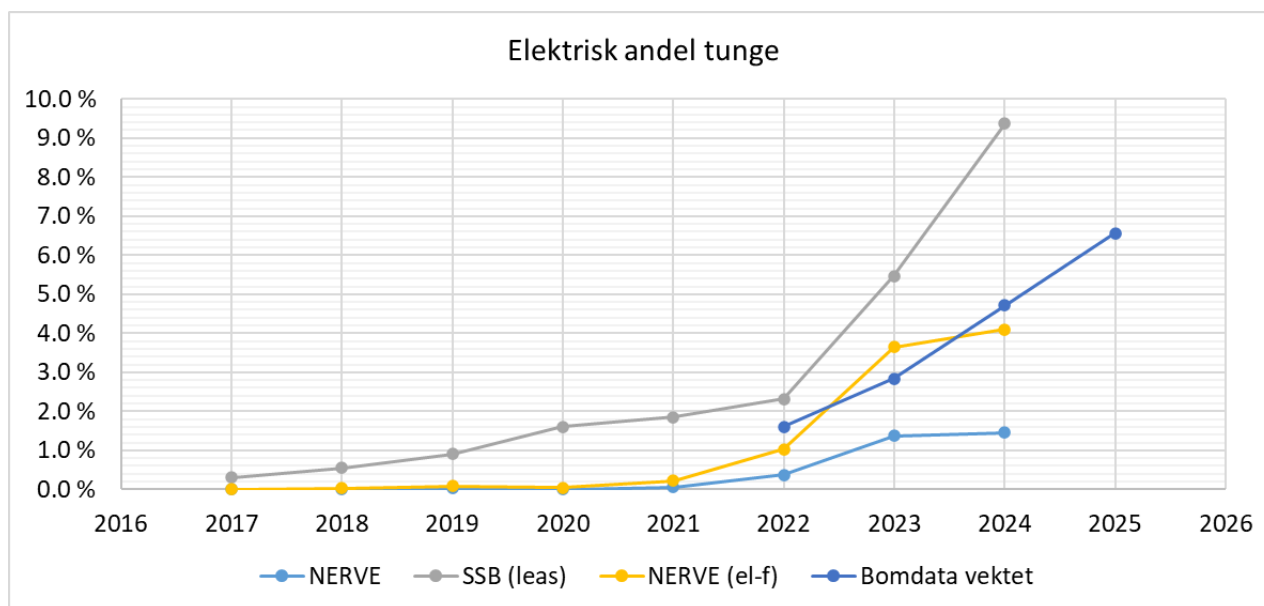


Figur 24: Sammenligning av nasjonal kjørelengde i SSBs statistikk, NERVE (originalt, men med leasing) og NERVE med tilpasset el-forsterkning (el-f) for elektriske personbiler (venstre) og elektriske varebiler (høyre).

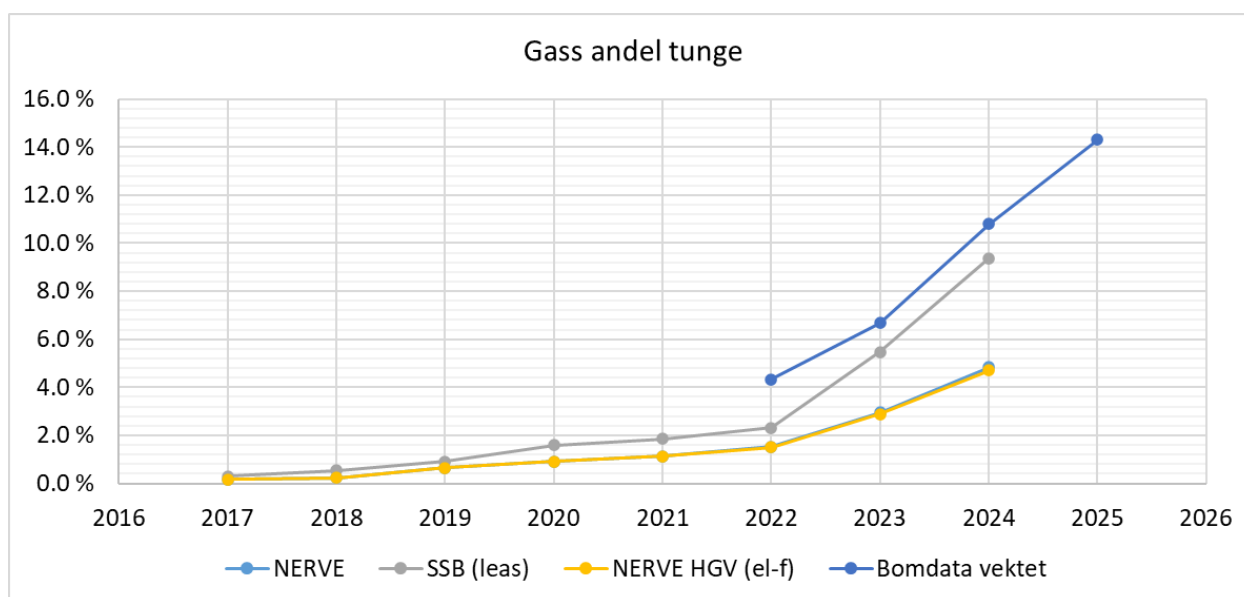
6.1.2 Tunge kjøretøy

Figur 25 viser elektrisk andel tunge i Oslo beregnet med NERVE, NERVE med el-forsterkning, SSBs leasingkorrigerte kjørelengdestatistikk og bompasseringsdata for perioden okt. 2022 til 2024. El-forsterkningen er i stand til å bringe elektrisk andel tunge opp på riktig nivå. Trenden mellom 2022 og 2024 beregnet med NERVE (el-f) og bompasseringsdata er likevel noe forskjellig. Svakere vekst i elektrisk andel i NERVE mellom 2023 og 2024 skyldes en nedgang i elektrisk andel i kommuner som Oslo utveksler trafikk med. Trenden i elektrisk andel i kjørelengdestatistikken (SSB) stemmer vesentlig bedre overens med bomdata selv om nivået er høyere.

Figur 26 viser tilsvarende andeler for tunge gass-kjøretøy i Oslo. Det er så langt ikke foretatt noen forsterkning av gass-andelene, selv om metoden åpner for dette.



Figur 25: Elektrisk andel tunge i Oslo basert på NERVE (originalt, som er inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning (el-f), sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bompasseringsdata for perioden okt. 2022 til 2024

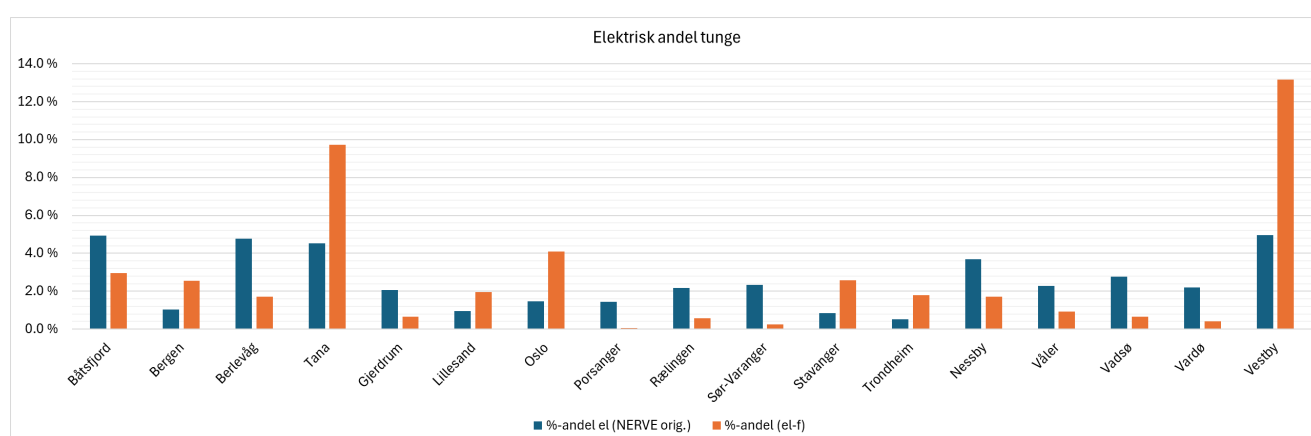


Figur 26: Andel tunge på gass i Oslo basert på NERVE (originalt, som er inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning (el-f), sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bomdata for perioden okt. 2022 til 2024. Merk at det ikke er anvendt en forsterkning for gasskjøretøy her. Metoden gir likevel rom for dette.

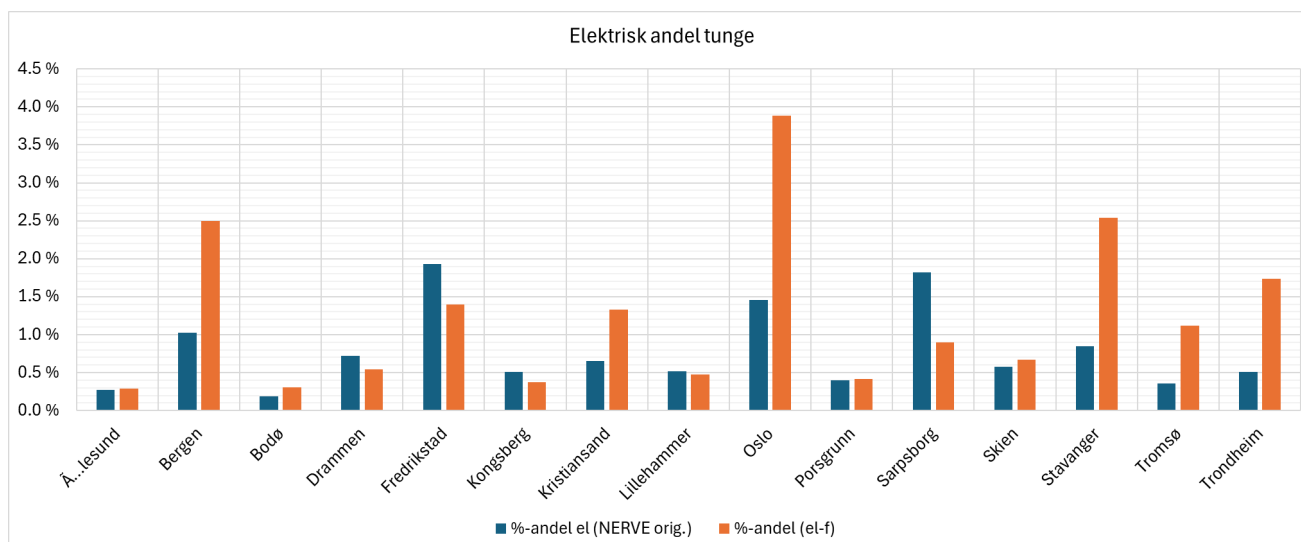
Figur 27 gir en oversikt over elektriske tunge før og etter el-forsterkningen i alle kommuner hvor endringen er mer enn ett prosentpoeng. I Østlandsområdet er det foruten Oslo positive endringer i Vestby, mens det er nedgang i Våler og Rælingen blant annet. I Finnmark er det en litt spesiell situasjon hvor det er en høy andel registrerte elektriske kjøretøy i Tana kommune (13%) og disse distribueres i nabokommuner etter trafikkutveksling. Da blir denne distribusjonen i Tana og nabokommunene Berlevåg, Båtsfjord osv. veldig

sensitiv til endringer i el-forsterkningen. Tilsvarende gjelder for Vestby som har en høy elektrisk andel tunge i kjørelengdestatistikken (26%) og mye trafikkutveksling med nabokommuner (kun ca. 20% er internttrafikk). Da blir utslaget ved el-forsterkning stort som figuren viser. Figur 28 er tilsvarende for elektriske andel tunge i de store bykommunene vist. Foruten Oslo, er det relativt stor økning i Bergen, Kristiansand, Stavanger, Tromsø og Trondheim. Tilsvarende er det nedgang i Fredrikstad og Sarpsborg.

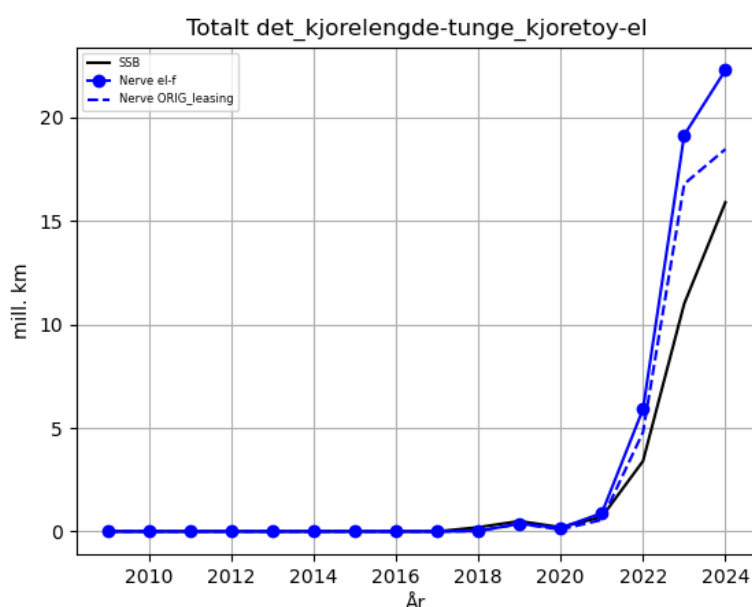
Nasjonalt er det en økning på nesten 20% elektrisk andel tunge ved den tilpassede el-forsterkningen (Figur 29). Med den tilpassede el-forsterkningen er det 40% mer elektrisk trafikkarbeid i NERVE enn i SSBs kjørelengdestatistikk i 2024. Det er 22% mer trafikkarbeid for tunge kjøretøy totalt i NERVE enn i kjørelengdestatistikken. Dette kan tyde på at den tilpassede el-forsterkningen virker noe for kraftig for tunge i enkelte kommuner utenom Oslo. Det er viktig å understreke at el-forsterkningen ikke påvirker det totale trafikkarbeidet for tunge kjøretøy, kun fordelingen mellom drivlinjer.



Figur 27: Elektrisk andel tunge i 2024. Effekt av tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for tunge kjøretøy i kommuner hvor utslaget er mer enn 1 prosentpoeng.



Figur 28: Elektrisk andel tunge i 2024. Effekt av tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for tunge kjøretøy i store bykommuner



Figur 29: Sammenligning av nasjonal kjørelengde i SSBs statistikk, NERVE (originalt, men med leasing) og NERVE med tilpasset el-forsterkning (el-f) for elektriske tunge kjøretøy.

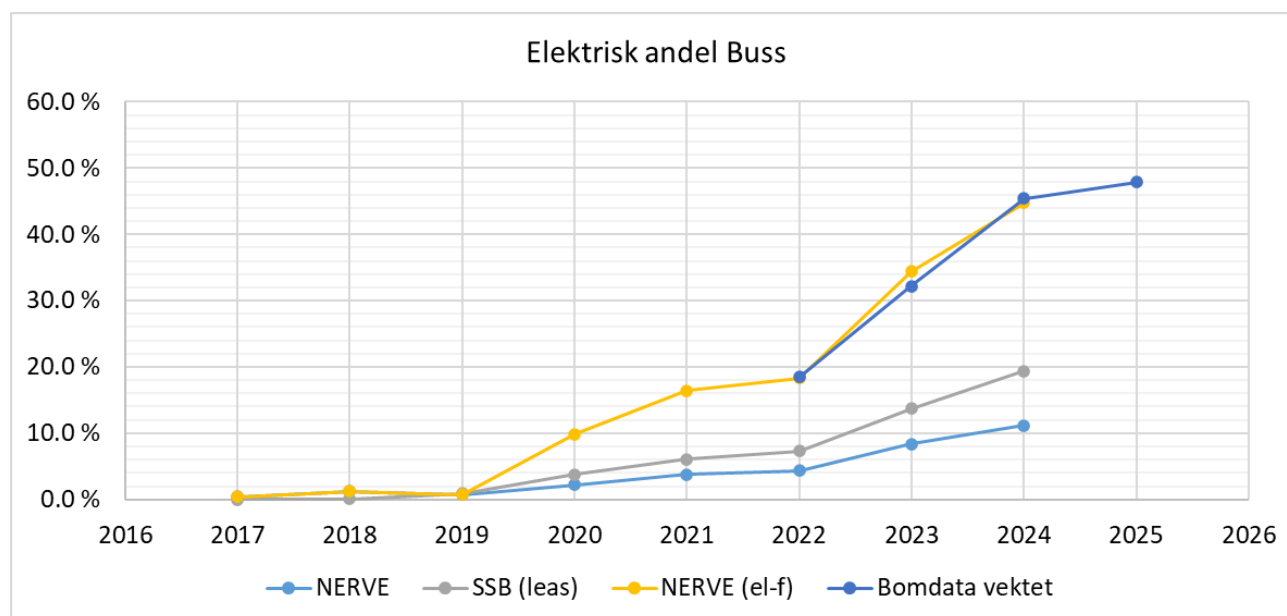
6.1.3 Busser

Den tilpassede el-forsterkningen (el-f) gir godt samsvar med bomdata i årene 2022-2024 (Figur 30). I årene før 2022 er den elektriske andelen høy sett i forhold til Ruters tall (14% og 11% i henholdsvis 2021 og 2020). Fordi endringen i elektrisk andel busser er så stor vil trafikkarbeidet for andre drivlinjer også påvirkes indirekte. Gass andelen for busser går ned fra 5,4% til 3,4% i 2024 som stemmer bedre med bomdata på 2,3% (Figur 31).

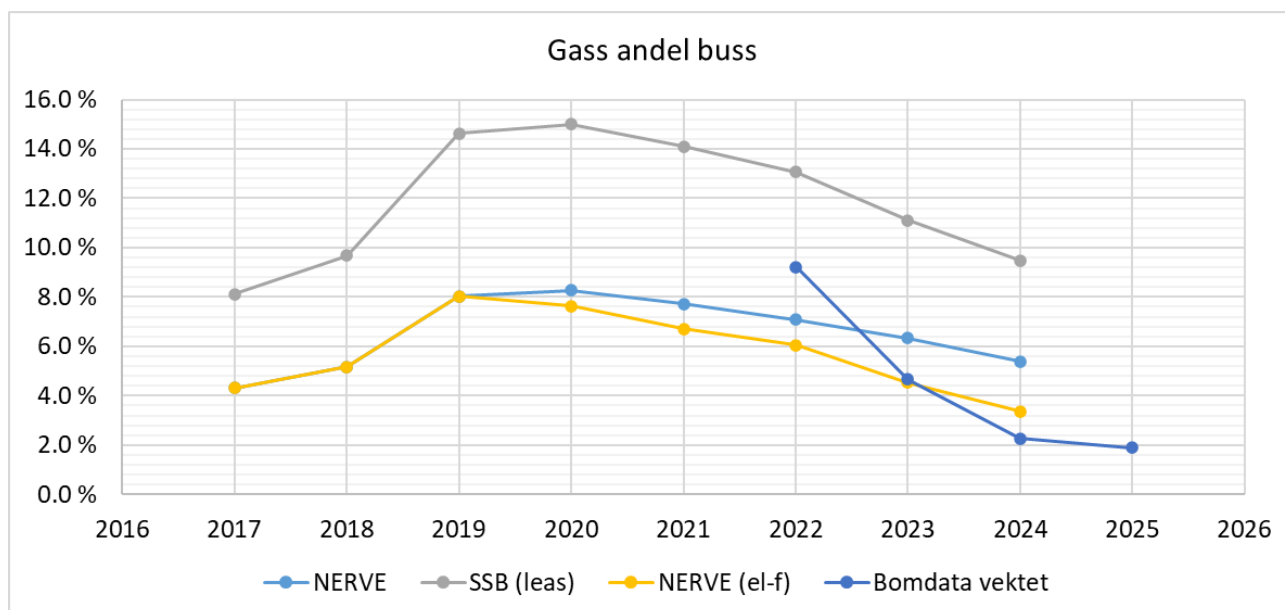
Den samme tilpassede el-forsterkningen er anvendt i alle kommuner og effekten er vist i Figur 32. Foruten Oslo er det stor økning i Trondheim 11,8% til 30,6% elektrisk andel. I Bergen er det økning fra 11,4% til 19%, Stavanger fra 10,4% til 17,1% og i Kristiansand fra 4,6% til 7,8%. Enkelte kommuner blir også negativt påvirket

som Enebakk, Askøy, Nesodden, Nordre Follo, Rælingen osv. Dette er en effekt av at bykommunene «trekker mer» på de elektriske bussene enn det omkringliggende kommuner gjør. Lørenskog og Malvik kommuner er i så måte unntak, begge med nærhet til bykommune og med vekst i andelen elektriske busser.

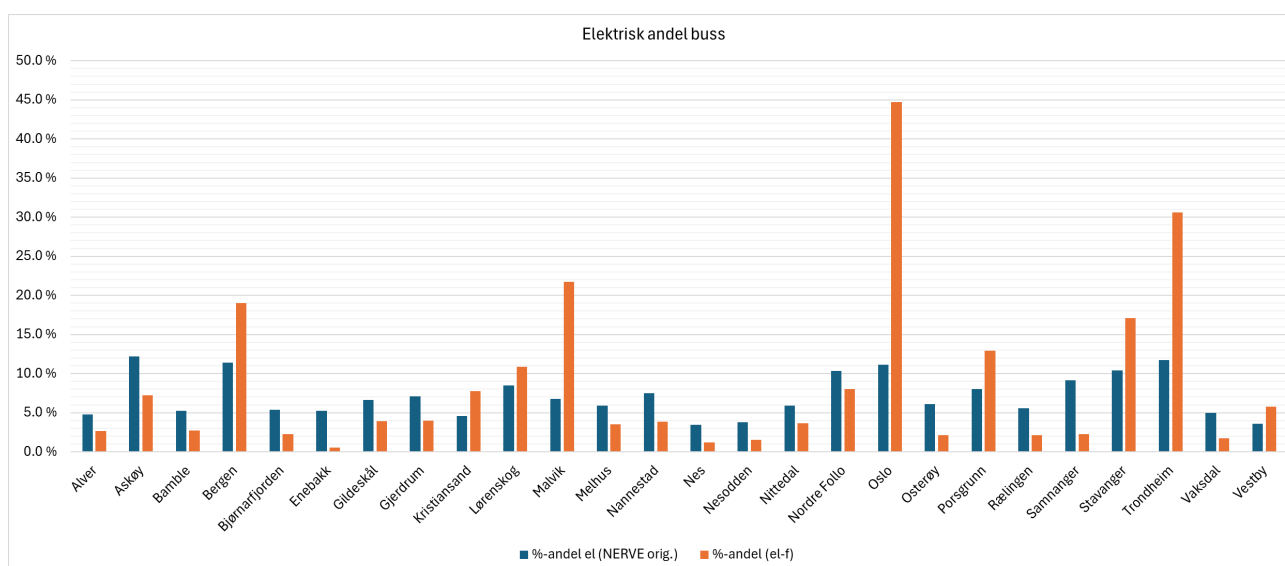
Nasjonalt ligger NERVE 21% høyere enn SSBs kjørelengdestatistikk for busser. Figur 33 sammenligner nasjonal kjørelengde (SSB) for de 4 viktigste drivlinjene for buss med NERVE før og etter el-forsterkning. Ved el-forsterkning for busser er det vesentlig bedre samsvar med SSBs kjørelengdestatistikk for elektriske kjøretøy. Dieselbusser stemmer også bedre, mens det for hybrider og gass-busser ikke blir bedre samsvar nasjonalt.



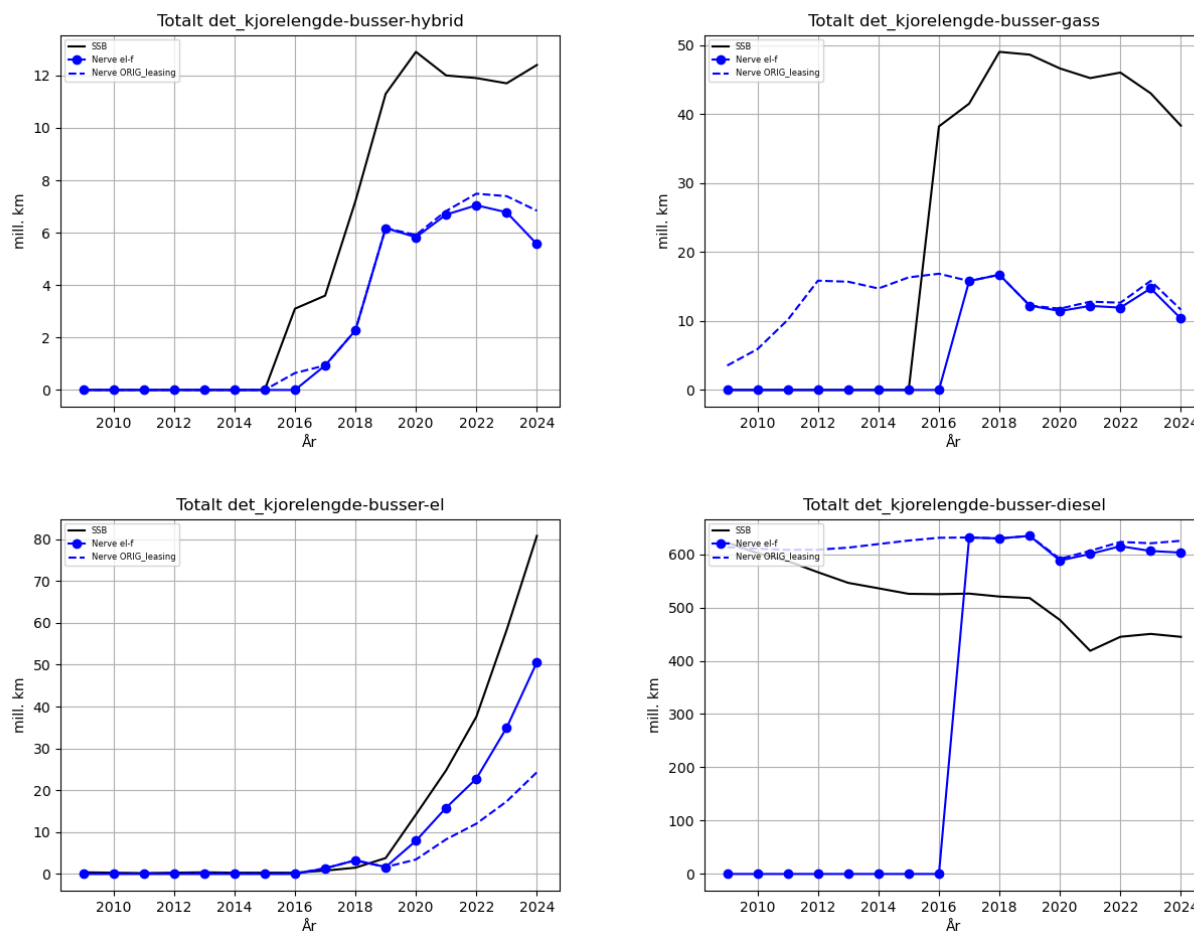
Figur 30: Elektrisk andel busser i Oslo basert på NERVE (originalt, som er inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning (el-f), sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bompasseringsdata for perioden okt. 2022 til 2024



Figur 31: Andel busser på gass i Oslo basert på NERVE (originalt, som er inkludert leasing-korreksjon) og NERVE med el-forsterkning (el-f), sammenlignet med leasingkorrigert kjørelengdestatistikk (SSB) og bomdata for perioden okt. 2022 til 2024. Merk at det ikke er anvendt en forsterkning for gass-kjøretøy, så endringen er en indirekte følge av el-forsterkningen.



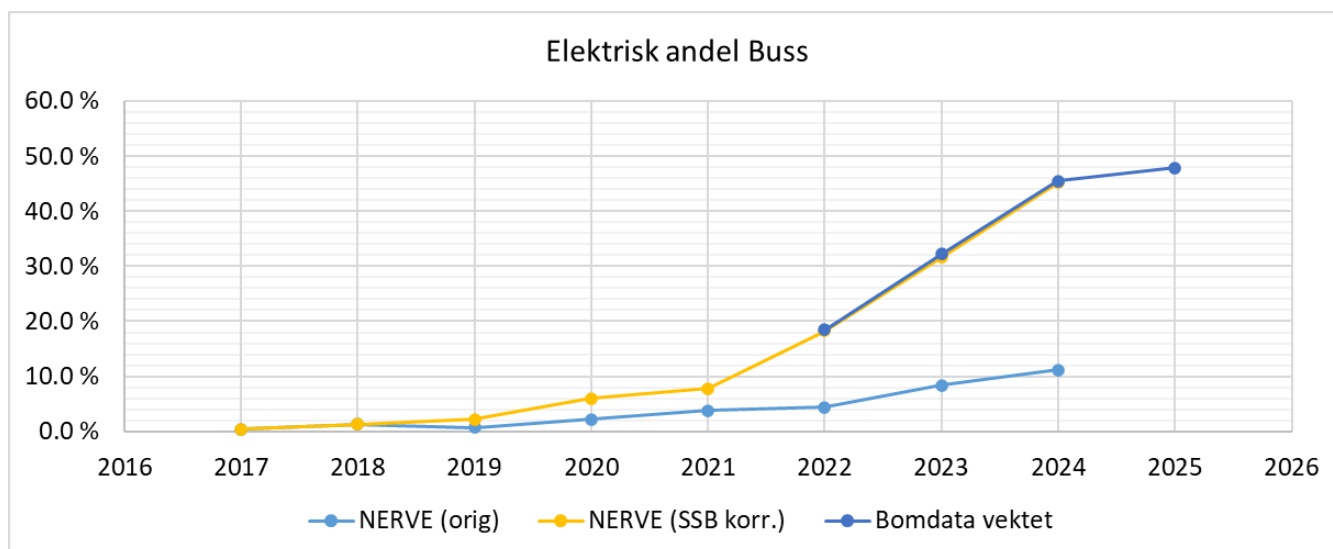
Figur 32: Elektrisk andel busser i 2024. Effekt av tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling for busser i kommuner hvor utslaget er mer enn 2 prosentpoeng.



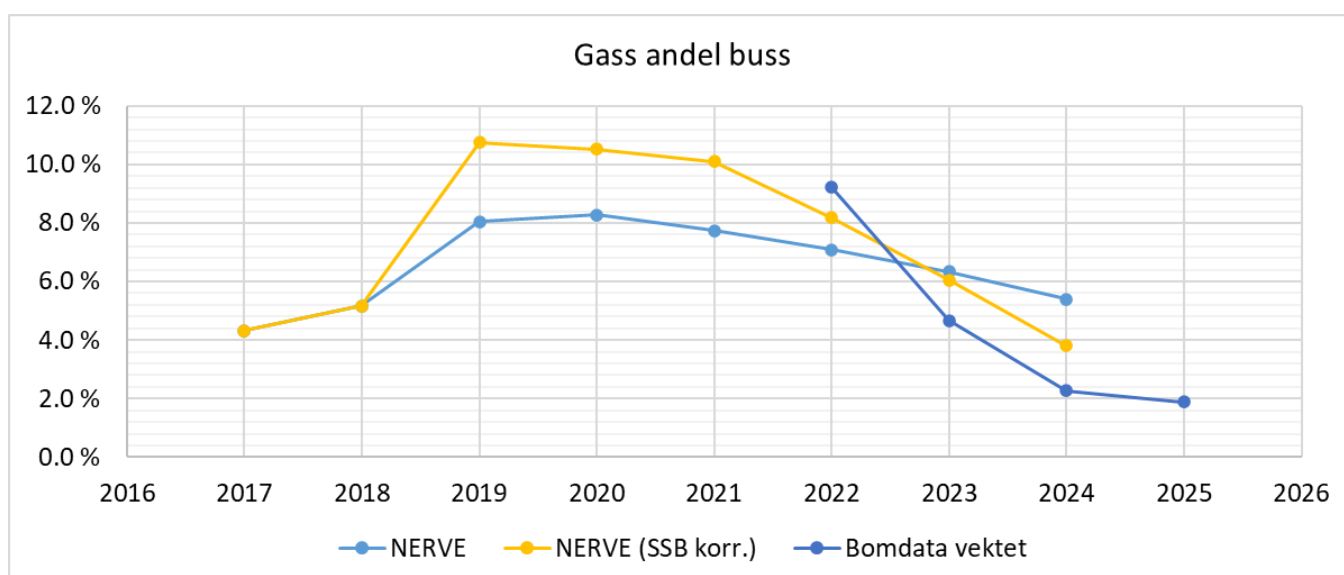
Figur 33: Sammenligning av nasjonal kjørelengde i SSBs statistikk, NERVE (originalt, men med leasing) og NERVE med tilpasset el-forsterkning (el-f) for busser med hybrid (øverst, venstre), gass (øverst, høyre) elektrisk (nederst, venstre) og diesel (nederst, høyre) drivlinje.

6.2 Korrigering av kjørelengdestatistikken for busser

Det korrigerte kjørelengdestatistikken presentert i kap. 5.3 er implementert i NERVE. Resultatet for elektrisk andel buss i Oslo er vist i Figur 34. Som forventet blir den elektriske andelen busser tilnærmet eksakt hva som er satt som mål basert på bomdata og Ruters data (benyttet før 2022). Metoden er med andre ord egnet for å oppnå en elektrisk andel for busser som stemmer med bompasseringsdata. Korreksjonen påvirker også andelen gass-kjøretøy i Oslo og den resulterende andelen før og etter korreksjonen er vist i Figur 35. Tatt i betraktning at passeringsdata for 2022 ikke er representative for et helt år, må trenden anses å være godt representert, men NERVE-data ligger noe for høyt sammenlignet med bomdata i 2023 og 2024. Gassandelen buss i årene før 2022 er sannsynligvis noe for lav i Oslo sett i forhold til Ruters tall. Metoden kan videreutvikles slik at gass-andelen buss også korrigeres tilsvarende som den elektriske andelen.

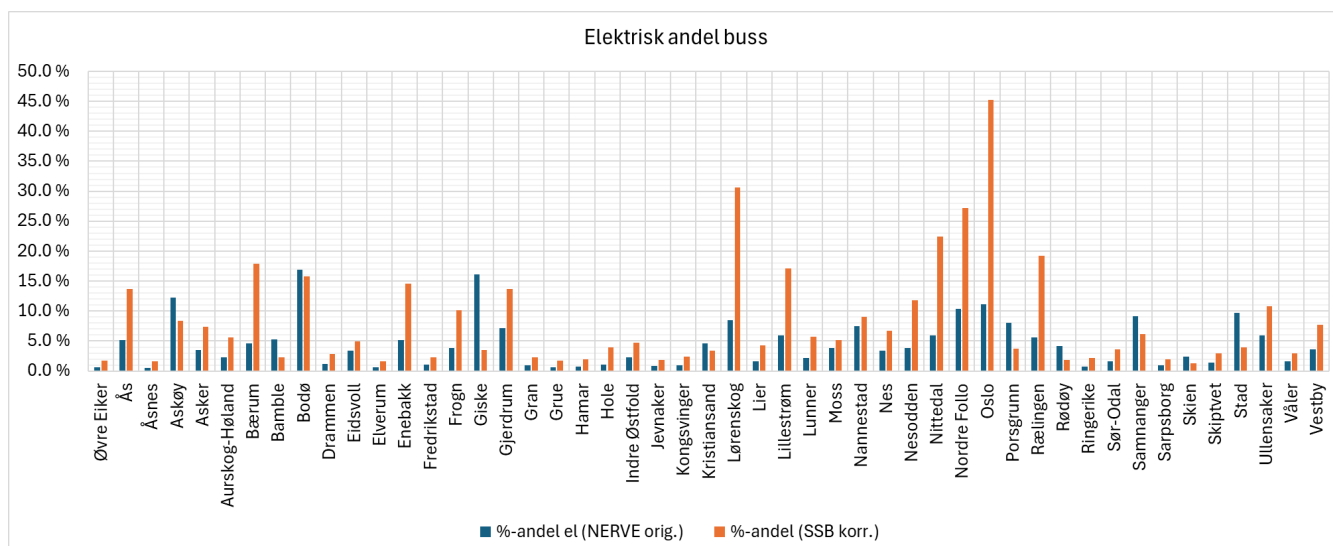


Figur 34: Sammenligning av elektrisk andel for busser i Oslo fra NERVE-data (originalt med leasingkorreksjon), NERVE etter korreksjon av kjørelengdestatistikken og detaljerte bomdata (fra okt. 2022)



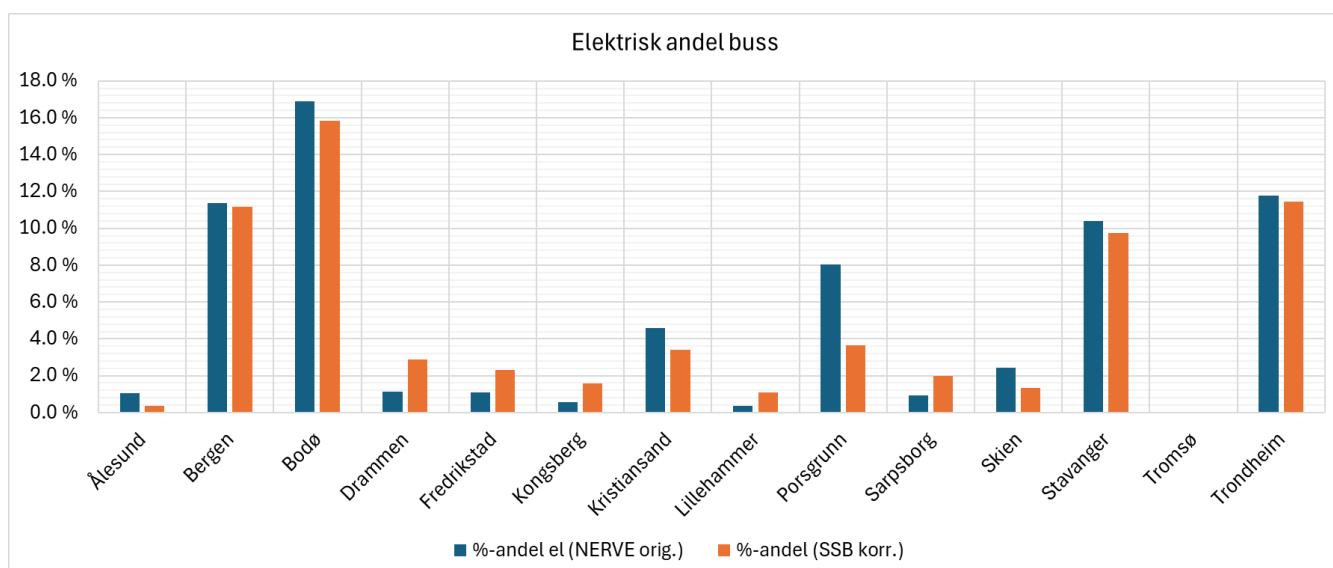
Figur 35: Sammenligning av andel gassbusser i Oslo fra NERVE-data (originalt med leasingkorreksjon), NERVE etter korreksjon av kjørelengdestatistikken og detaljerte bomdata (fra okt. 2022)

Korreksjonen av kjørelengdestatistikken påvirker kjøretøyparken i øvrige kommuner både direkte ved at fossile kjøretøy flyttes til kommunen, men også indirekte ved at kommuner som utveksler trafikk med Oslo blir påvirket av endringen av kjøretøyparken i Oslo. Figur 36 viser resulterende elektrisk andel buss i kommuner som endrer sin elektriske andel mer enn 1 prosentpoeng ved korreksjonen. Generelt får kommuner rundt økt sin elektriske andel ved den indirekte effekten av trafikkutveksling med Oslo. F.eks. øker Bærum sin elektriske andel buss fra 5% til 18% selv om antall km for dieselbusser i det korrigerte kjørelengdestatistikken for Bærum øker (Bærum har ingen elektriske busser registrert hos SSB per 2024).



Figur 36: Elektrisk andel for busser i kommuner som endrer sin andel med mer enn 1 prosentpoeng. Blå stolpe er før korreksjon og oransje stolpe er etter korreksjon.

Ser vi videre på effekten av korreksjonen utenfor Oslo så er endringen moderat i de aller største byene som Bergen, Trondheim og Kristiansand (Figur 37). I enkelte bykommuner hvor det i utgangspunktet er få busser registrert (eks. Porsgrunn) eller for tettsteder som ligger relativt nær Oslo (Drammen), så blir endringen noe større.

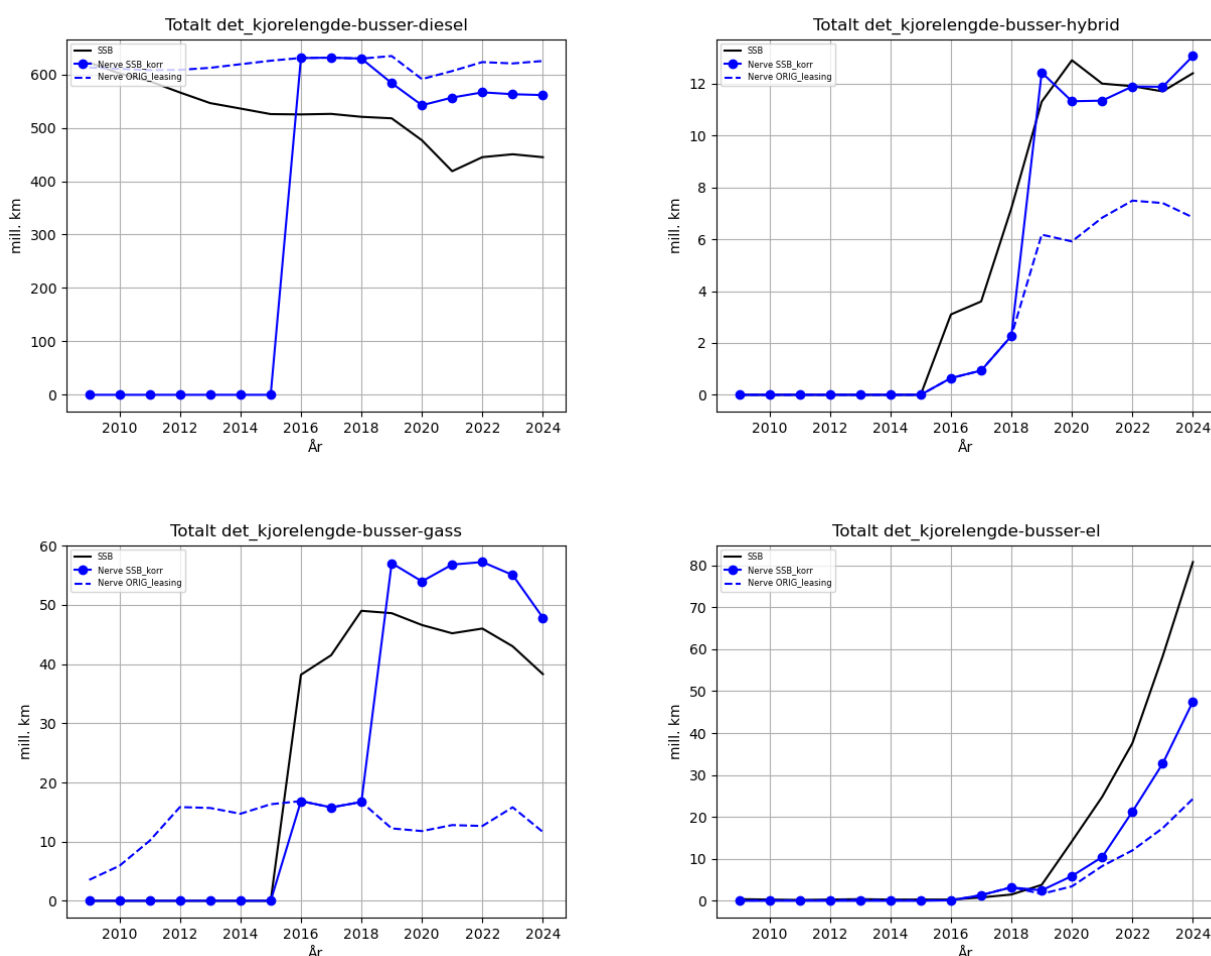


Figur 37: Elektrisk andel for busser i større bykommuner. Blå stolpe er før korreksjon og oransje stolpe er etter korreksjon.

Dersom flere kommuner enn Oslo skal korrigeres etter samme metode, kan det være nødvendig å gjøre korreksjonen som en iterativ prosess.

Figur 38 viser effekten av korreksjonen på de nasjonale kjørelengdetallene for diesel, hybrid, gass og elektrisk sammenlignet med data fra kjørelengdestatistikken. Som figurene viser, gir korreksjonen vesentlig bedre

overenstemmelse mellom beregnet kjørelengde per drivstoff i NERVE (summert over alle kommuner) og kjørelengdestatistikken nasjonalt (SSB) enn før korreksjonen. At det fortsatt «mangler» noe trafikkarbeid for elektriske busser gir mening med tanke på at det kun er Oslo som har fått korrigert sin elektriske kjøretøypark.



Figur 38: Sammenligning av nasjonale kjørelengder (mill. km) for buss per drivstoff med beregnet nasjonal kjørelengde med NERVE for originale inngangsdata (NERVE_ORIG_leasing) og med korrigerte kjørelengdestatistikk (NERVE_SSB_korr).

6.3 Kort evaluering av de ulike metodene

De foregående kapitlene har vist at både en tilpasset drivlinjedifferensiert trafikkutveksling (el-forsterkning) og korrigering av kjørelengdestatistikken kan oppnå målsetningen om en elektrisk andel i kjøretøyparken som samsvarer med bompasseringsdata i Oslo. Tilsvarende kan også kjøretøyparken tilpasses for å treffe på andelen biogasskjøretøy. Dersom flere kommuner tilpasses, vil det kunne være nødvendig å anvende en iterativ metode.

El-forsterkningen er basert på en reell effekt (for personbiler) som er kvantifisert i transportmodellen. Metoden forsterker også andre kommuner enn Oslo etter samme prinsipp, som kan gi en forbedret el-andel i kommuner hvor dette er riktig, men som på grunn av mangel på egnede bomdata ikke kan ha en egen tilpasning. I videre arbeid vil det være viktig å evaluere, ved bruk av bomdata, hvordan metoden slår ut i andre kommuner.

Som belyst i denne rapporten er det en stor skjevhet i kjørelengdestatistikken for busser, med for mange busser registrert i spesielt Oslo og for få i andre kommuner. Metoden med å korrigere uttrekket fra kjørelengdestatistikken angriper rot-årsaken til underestimeringen av elektriske busser i Oslo og kan gi en «riktig» kjøretøypark der den anvendes. Metoden kan videreutvikles slik at gass-andelen buss også korrigeres tilsvarende som den elektriske andelen. Der rot-årsaken ikke er skjevhet i kjørelengdestatistikken, men heller bruksforskjeller som f.eks. gjelder elektriske kjøretøy som pendler inn mot Oslo, så vil el-forsterkningen være en mer presis metode.

Metodene som er presentert forutsetter at data er tilgjengelig i tilstrekkelig antall år. I Oslo kommune er det kun tilstrekkelig datadekning fra oktober 2022, som vil kunne gi noen utfordringer med konsistens i tidsseriene bakover i tid. Fordelen i denne sammenheng er at elektriske kjøretøy, særlig varebiler, tunge og busser, har blitt introdusert relativt nylig. Dermed er det bare de siste års utvikling som det er vesentlig og ha data for. Trendene for elektriske andeler presentert i kap. 6.1 og 6.2 virker generelt fornuftige.

Metoden å skille mellom bussklasser er beskrevet, men kun evaluert overordnet i kap. 5.2. Denne metoden gir en bedre beskrivelse og differensiering av trafikkarbeidet for bussene, men uten en egen tilpasset trafikkutveksling for busser eller i kombinasjon med el-forsterkning eller korrigering av kjørelengdestatistikken, vil ikke denne metoden føre fram til riktig elektrisk andel busser i Oslo.

Kort evaluering i andre kommuner:

Den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen er basert på en reell effekt for personbiler, men bompasseringsdata i Oslo viser at effekten må forsterkes for at kjøretøyparken skal samsvare med bompasseringsdata. Som nevnt har det ikke vært tid eller data tilgjengelig innenfor rammene av denne studien til at den resulterende effekten av tilpasset forsterkning i andre kommuner enn Oslo har blitt evaluert. Som vist i kap. 6.1 er ikke utslaget i andre kommuner større enn at det kan regnes å være innenfor et sannsynlig utfallsrom.

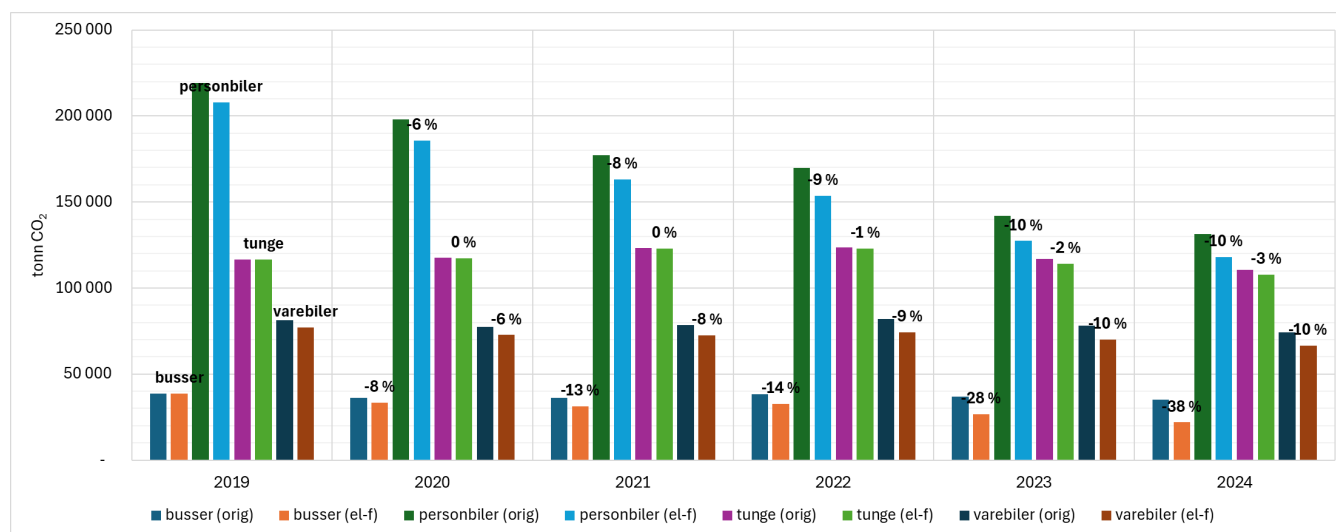
Nasjonal total kjørelengde for elektriske tunge kjøretøy avviker mye fra kjørelengdestatistikken (se Figur 29). Det kan derfor vurderes å anvende en mindre kraftig funksjon for denne kjøretøygruppen i andre kommuner der det ikke foreligger data som understøtter forsterkningen.

Korreksjonen av kjørelengdestatistikken for busser flytter fossile busser ut av Oslo som vi med relativt stor sikkerhet vet at ikke opererer i Oslo. I forbindelse med denne studien er det ikke innhentet noen data som kan støtte *hvor*de fossile bussene flyttes. På generelt grunnlag kan vi likevel ikke si at denne korreksjonen innfører en større usikkerhet i bussparken i andre kommuner enn Oslo, enn den som allerede eksisterer ved skjevhetene i kjørelengdestatistikken (før korreksjonen). I videre arbeid bør det innhentes bompasseringsdata fra andre bykommuner.

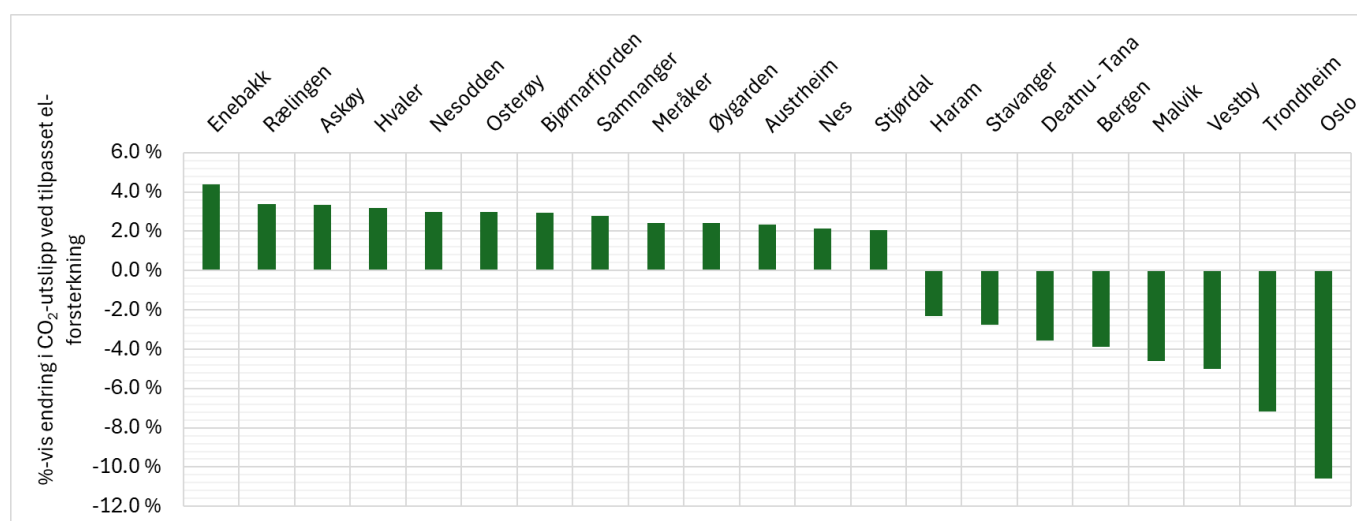
6.4 Påvirkning på utslipp i Oslo og nasjonalt

Metodene for å tilpasse kjøretøyparken i Oslo gir i effekt lavere beregnede klimagassutslipp fra kjøretøyparken. Nasjonalt reduseres utslippet med 0,7%, hvor tunge går ned med 0,2% og bussene reduseres med hele 4,7% i 2024 ved å tilpasse den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen (el-forsterkningen). Reduksjonen i utslipp ved el-forsterkningen i Oslo for perioden 2017 til 2024 er vist i Figur 39. Totalt reduseres utslippet med 11% i 2024, med 10% reduksjon for personbil og varebil, 3% reduksjon for tunge og hele 38% reduksjon for bussene. Utslppsreduksjonen er en direkte følge av økt elektrisk andel. Prosentvis endring i totalt CO₂-utslipp i

kommuner med mer enn 2% økning eller mer enn 2% reduksjon er vist i Figur 40. Generelt er det med andre ord få kommuner som har en betydelig endring i totalutslipp som følge av den tilpassede el-forsterkningen.

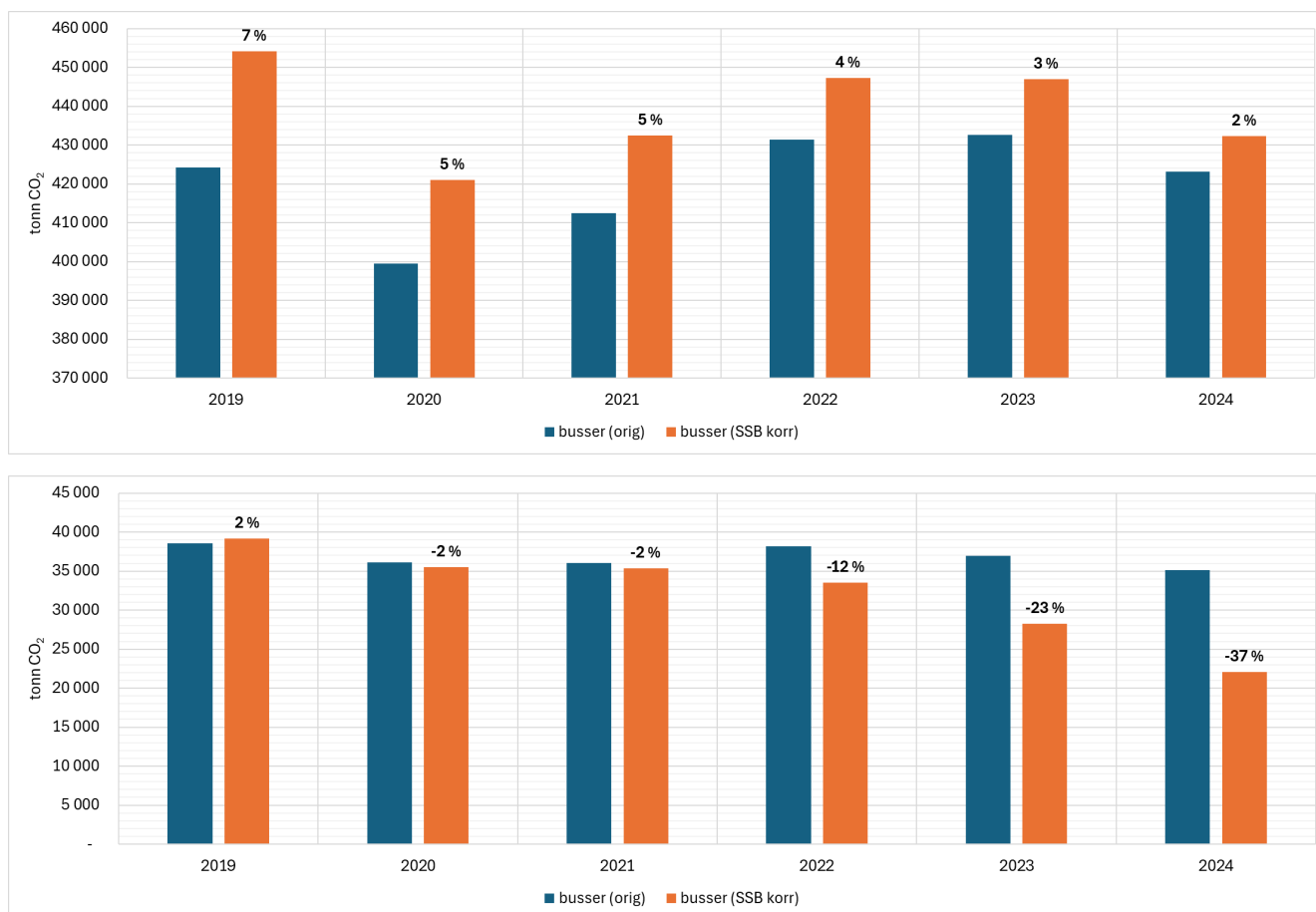


Figur 39: CO₂-utslipp (tonn) i Oslo ved tilpasset el-forsterkning. I figuren er ikke CO₂-ekvivalentene fra CH₄ og N₂O regnet inn. Prosentandelen angir endringen med og uten tilpasset el-forsterkning for hver kjøretøygruppe.

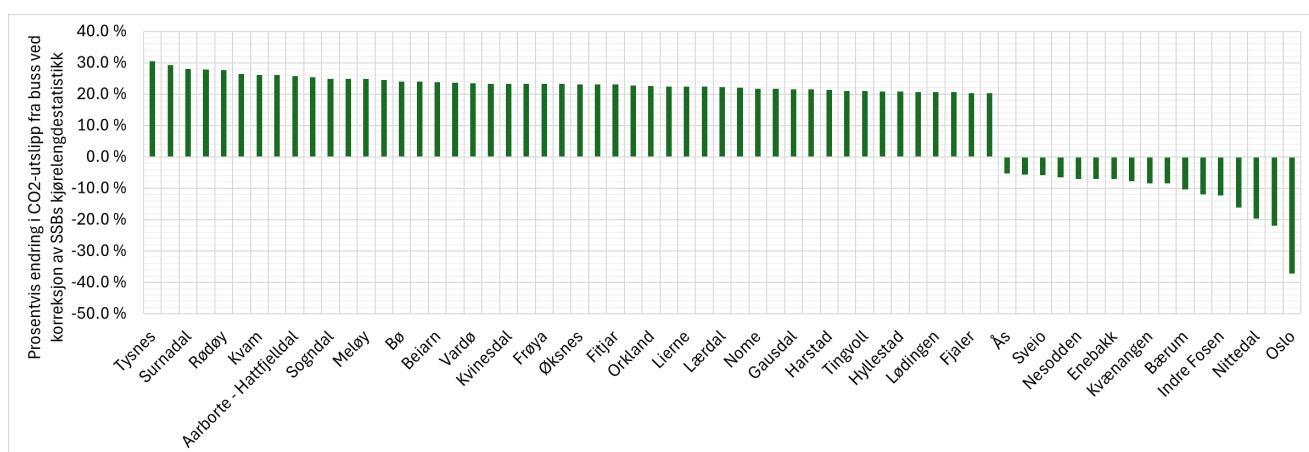


Figur 40: Prosentvis endring i totalt CO₂-utslipp ved tilpasset el-forsterkning. Figuren viser kommuner med mer enn 2% økning eller mer enn 2% reduksjon.

Figur 41 viser effekten av korreksjon av kjøretøyparken på utslippet nasjonalt og i Oslo for busser. Nedgangen i Oslo er en direkte følge av færre fossile kjøretøy. Det er interessant å observere at det nasjonale utslippet fra bussene øker, på tross av at den elektriske andelen går opp i flere kommuner. Figur 42 viser prosentvis endring i CO₂-utslipp fra bussene i kommuner med mer enn 20% økning i utslipp og kommuner med mer enn 2% nedgang. Økningen skyldes at det er kommuner med nedgang i elektrisk andel, men i tillegg øker utslippsfaktoren opp mot 50% for dieselbusser i flere kommuner. Dette skyldes at modellen flytter tyngre fossile busser med høyere utslippsfaktor fra Oslo til andre kommuner.



Figur 41: CO₂-utslipp (tonn) for busser nasjonalt (øverst) og i Oslo (nederst) ved korreksjon av kjøretøyparken. I figuren er ikke CO₂-ekvivalentene fra CH₄ og N₂O regnet inn. Prosentandelen angir endringen mellom gjeldende tall fra NERVE «orig» og tall hvor kjøretøyparken er korrigert «SSB korrr».



Figur 42: Prosentvis endring i totalt CO₂-utslipp for busser ved korreksjon av SSBs kjørelengdestatistikk. Figuren viser kommuner med mer enn 20% økning eller mer enn 2% reduksjon.

7 Oppsummering og konklusjon

Evaluering og analyse av detaljerte bompasseringsdata fra Fjellinjen i Oslo viser at disse er en god og pålitelig kilde til å definere en elektrisk andel for kjøringen på hele veinettet i Oslo. Detaljerte bompasseringsdata har vært tilgjengelige siden oktober 2022. En detaljert analyse av transportmodellens beskrivelse av bussruter og passeringstall gir at bompasseringene i Oslo skal vektes etter en nøkkel 50% / 25% / 25% (Bygrensen / Indre ring / Osloringen) som tilsvarer at enveispasseringene på bygrensen vektes dobbelt. Det er videre vist at denne vektingen kan brukes for alle kjøretøygrupper. Det må også gjøres en metodisk tilpasning av bomdataene slik at spesielt busser og tunge kjøretøy i bomdata er representative for kjøretøyparken slik den er definert i NERVE.

Data fra Ruter for Oslo omfatter kun busser som kjører på Oslo-kontrakter, mens busser på Akershus-kontrakter som også kjører i Oslo ikke er inkludert i Oslo-tallene. Analyser i denne rapporten indikerer at det «mangler» ca. 13 mill. km i Ruters rapportering av busstrafikk i Oslo, som impliserer at Ruters rapporterte elektriske andel ikke er representativ for all Ruters trafikk i Oslo. Ruters datasett kan eventuelt benyttes som et datasett til støtte i årene før de detaljerte bompasseringsdataene ble etablert. OFV-datasettet kan være nyttig for å undersøke sub-kategorier av kjøretøy når slik informasjon ikke kan hentes fra SSB, men generelt er ikke OFV-data nødvendige som et selvstendig datagrunnlag for utslippsberegningene i NERVE.

Rapporten legger frem forskjellige metoder for å tilpasse kjøretøyparken i NERVE til bompasseringsdata. To metoder er implementert og grundig evaluert: 1) Å tilpasse den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen (el-forsterkningen), og 2) å korrigere SSBs kjørelengdestatistikk. Metode 2) er kun anvendt for buss.

El-forsterkningen er basert på data fra RTM som inkluderer veinett med bomsnitt i hele landet. El-forsterkningen er en reell effekt som gir økt andel elektriske kjøretøy i kommuner hvor det finnes bomstasjoner som favoriserer elektriske kjøretøy, men fører tilsvarende til reduksjon i andre kommuner som ikke har denne effekten. Det er vist at metoden, gjennom tilpasning av datagrunnlaget, kan oppnå et «riktig» nivå for elektrisk andel for alle kjøretøygrupper i Oslo i årene det finnes data. Implisitt er det antatt at el-forsterkningen tilsvarende er for svak i andre kommuner, og den samme relative tilpasningen er anvendt i alle landets kommuner. Ved tilgang til tilsvarende detaljerte bomdata i andre byer, kan metoden evalueres og eventuelt tilpasses lokale forhold andre steder.

Årsaken til avviket mellom elandel i NERVE og bomdata for busser har først og fremst sitt opphav i skjevheter i kjørelengdestatistikken (SSB). I tillegg benytter bussene trafikkutveksling mellom kommuner utarbeidet for lette kjøretøy. El-forsterkningen kan gi en riktig elektrisk andel for busser i Oslo, men angriper ikke rotårsakene til avvikene. Det er vist at å korrigere kjørelengdestatistikken etter bomdata, dvs. å flytte fossile busser ut av Oslo, kan gi en riktig andel elektriske busser i Oslo. Denne korreksjonen resulterer også i økning i elektrisk bussandel i kommuner som påvirkes gjennom trafikkutvekslingen med Oslo, men reduksjon i andre kommuner som får økt antall fossile kjøretøy. Korreksjonen påvirker også sammensetningen av den fossile kjøretøyparken og utslippsfaktoren for dieselbusser øker i flere kommuner.

Andre metoder, som å skille mellom bussklasser ved et utvidet uttrekk fra SSBs kjørelengdestatistikk er beskrevet, men kun evaluert overordnet. Dersom denne metoden skal implementeres og gi riktig kjøretøysammensetning, er det nødvendig å etablere egne utvekslingsmatriser for busser, fortrinnsvis differensiert på bussklasser.

Innenfor gjeldende kunnskapsgrunnlag anbefales følgende tilnærming for å forbedre utslippsregnskapet for veitrafikk beregnet med NERVE:

- Den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen tilpasses bomdata i Oslo og samme tilpasning anvendes for alle landets kommuner primært for personbil, varebil og tunge kjøretøy. For denne metoden anbefales det videre at:
 - i kommuner hvor det foreligger representative bompasseringsdata, utvikles det en egen lokal tilpasningsfunksjon. Det bør vurderes om hypotesen om vekting av bompasseringsdata (der enveis bomstasjoner vektes dobbelt) kan anvendes og evalueres i andre kommuner.
 - dersom nasjonal total kjørelenge for elektriske kjøretøy avviker mye fra kjørelengestatistikken (eksempelvis som for tunge kjøretøy), kan det vurderes å anvende en mindre kraftig funksjon i andre kommuner der det ikke foreligger data som understøtter el-forsterkningen.
 - metoden utvikles og testes for gass-kjøretøy. Dette gjelder spesielt for tunge kjøretøy.
- Kjørelengestatistikken for busser korrigeres for å oppnå «riktig» elektrisk andel i Oslo. Statistikken kan også korrigeres for andre kommuner dersom det foreligger data. Siden kommuner påvirker hverandre gjensidig, kan det fordre en iterativ prosess. Kommuner rundt Oslo påvirkes mest ved denne korrigeringen indirekte gjennom trafikkutvekslingen. For ytterligere å forbedre metoden bør det derfor etableres en dedikert trafikkutveksling for busser.

Et alternativ til å korrigere kjørelengestatistikken for busser er å tilpasse den drivlinjedifferensierte trafikkutvekslingen for denne kjøretøygruppen også. Denne rapporten viser at begge metoder kan føre fram.

For å tilpasse kjøretøyparken til bompasseringsdata i Oslo og andre aktuelle kommuner vil det måtte etableres avtaler og system for å levere data til Miljødirektoratet innenfor angitte frister. Avtalene må enten være direkte med bomselskapene eller indirekte med de aktuelle kommunene. Disse dataene må være på samme format slik at de kan tolkes og anvendes enhetlig. Første gang bompasseringsdata anvendes i en «ny kommune» bør det også gjøres en selvstendig vurdering og analyse på om bompasseringsdata er representative.

Metodene som er presentert forutsetter at data er tilgjengelig i tilstrekkelig antall år. I Oslo kommune er det kun tilstrekkelig datadekning fra oktober 2022, som vil kunne gi noen utfordringer med konsistens i tidsseriene bakover i tid. Eventuelt manglende konsistens må vurderes opp mot kommunenes behov for så korrekte data som mulig i de seneste år.

For videre arbeid bør det også sees på andre metoder, spesielt for bussparken. Et eksempel på dette er ved å anvende data fra Entur. Det ligger mye data i Entur, men per i dag eksisterer det ikke informasjon om drivlinje for de forskjellige rutene. Dersom slik informasjon blir tilgjengelig, kan det vurderes som hensiktsmessig å beregne utslippet fra busser som en selvstendig modul mer direkte basert på Entur-data. Detaljene i en slik løsning vil utarbeides når/hvis drivlinjedata blir tilgjengelig i Entur.

8 Referanser

Referanser som ikke ligger som fotnoter:

- Grythe, H., Lopez-Aparicio, S., Weydahl, T., & Høyem, H. (2022). Decoupling Emission Reductions and Trade-Offs of Policies in Norway Based on a Bottom-Up Traffic Emission Model. *Atmosphere*, 13, 1284. <https://doi.org/10.3390/atmos13081284>
- Hovi, I. B., Dong, B. D., Brunstad, Ø., & Grue, B. (2023). *Varebiler i bylogistikk—Omfang og metodiske utfordringer: Oslo som case* (TØI rapport 1989/2023). TØI. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=76803>
- Romundstad, R. M., Korsbakken, J. I., & Madslien, A. (2020). *Lokale datakilder på klima. Endelig notat* (2020:09). CICERO. https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/2/2024/01/CICERO_Lokale-datakilder-pa-klima.pdf
- Raanaa, A. G., Wall-Hansen, M., Håland, M., Mehammer, B. S., & Salte, M. L. (2020). *Kartlegging: Busstrafikk som ikke inngår i Ruters tilbud* (10214922-TVF-RAP-1). Multiconsult. <https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/2/2024/09/Kartlegging-av-busstrafikk-utover-Ruter.pdf>
- Weydahl, T., Grythe, H., Steinsland, C., & Madslien, A. (2024). *NERVE – en utslippsmodell for veitrafikk. Dokumentasjon av revidert beregningsmodell for utslipp fra veitrafikk i norske kommuner* (NILU-rapport 40/2024). NILU. <https://hdl.handle.net/11250/3171587>

Vedlegg A

Tilleggsinformasjon

Ruter rutekart over Oslo for Bybusser:



Kjøretøyklasser som definert i uttrekket fra SSBs kjørelengdestatistikk
nybiltype = '27'; *Busser, diesel, totalvekt < 15 tonn;
nybiltype = '28'; *Busser, diesel, totalvekt 15-18 tonn;
nybiltype = '29'; *Busser, diesel, totalvekt > 18 tonn;
nybiltype = '30'; *Busser, gass, totalvekt < 15 tonn;
nybiltype = '31'; *Busser, gass, totalvekt 15-18 tonn;
nybiltype = '32'; *Busser, gass, totalvekt > 18 tonn;
nybiltype = '33'; *Busser, diesel hybrid ikke ladbar;
nybiltype = '34'; *Busser, bensin hybrid ikke ladbar;
nybiltype = '35'; *Busser, diesel hybrid ladbar;
nybiltype = '36'; *Busser, bensin hybrid ladbar;
nybiltype = '37'; *Busser, fullelektrisk;
nybiltype = '38'; *Busser, parafin;
nybiltype = '39'; *Busser, bensin;
nybiltype = '40'; *Busser, hydrogen;
nybiltype = '41'; *Busser, annet drivstoff;

Alle Autosysklasser¹⁸ i bomringen.

Differensierte Autosys kodeklasser i bomringen i Oslo
101 Personbil, unntatt ambulanse
106 Personbil (Ambulanse)
107 Personbil (Leilighetsambulanse)
201 Buss, registrert første gang her i landet før 1.1.1983
211 Buss (Klasse 1)
212 Buss (Klasse2)
213 Buss (Klasse 3)
214 Buss (Klasse 2 og 3)
301 Kombinert bil
310 Varebil, registrert første gang her i landet før 1.1.1981 og varebil (Klasse 1) registrert første gang her i landet 1.1.1981 eller senere og som ikke omfattes av kode 314 3
311 Varebil (Klasse 2), registrert første gang her i landet 1.1.1981 eller senere og som ikke omfattes av kode 315
312 Varebil (Begravelsesbil), (tidligere Likbil)
313 Varebil (Campingbil). Registrert før 1.1.2009

¹⁸ <https://autosys-kjoretøy-api.atlas.vegvesen.no/kodeverk-ui/index-kodeverk.html?kodeverklid=AVGIFT>

Differensierte Autosys kodeklasser i bomringen i Oslo
314 Varebil (Klasse 1), fortollet etter 31.3.2001
315 Varebil (Klasse 2), fortollet etter 31.3.2001
316 Campingbil iht. forskrift om engangsavgift § 2-5 som endret pr. 1. januar 2009.
320 Lastebil (med plan), åpent plan med og uten kapell, herunder dumperkasse. Registrert før 1. januar 2005.
321 Lastebil (med lukket godsrom), herunder flyttebil, thermovogn, bankbuss m.v. Registrert før 1. januar 2005.
323 Lastebil (bergingsbil). Registrert før 1. januar 2005.
325 Lastebil, betongblandebl, renovasjonsbil, tømmertransportbil, containerbil og andre lastebiler som ikke er ført opp med egen kode. Registrert før 1. januar 2005.
330 Lastebil (tankbil), for bensin og olje. Registrert før 1. januar 2005.
335 Lastebil (tankbil), for andre varer enn bensin/olje. Registrert før 1. januar 2005.
336 Lastebil (Campingbil) Registrert før 1.1.2009
340 Trekkbil
350 Beltebil
360 Lastebil (med plan), åpent plan med og uten kapell, herunder dumperkasse. Ingen totalvektsbegrensning. Omfatter også lastebil med totalvekt mindre enn 7501 kg og som ikke oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet). Registrert 1. januar 2005 eller senere
361 Lastebil (med lukket godsrom), herunder flyttebil, thermovogn, bankbuss m.v. Ingen totalvektsbegrensning. Omfatter også lastebil med totalvekt mindre enn 7501 kg og som ikke oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet). Registrert 1. januar 2005 eller senere.
363 Lastebil (bergingsbil). Registrert 1. januar 2005 eller senere.
365 Lastebil, betongblandebl, renovasjonsbil, tømmertransportbil, containerbil og andre lastebiler som ikke er ført opp med egen kode. Registrert 1. januar 2005 eller senere.
370 Lastebil (tankbil), for bensin og olje. Registrert 1. januar 2005 eller senere.
375 Lastebil (tankbil), for andre varer enn bensin/olje. Registrert 1. januar 2005 eller senere.
380 Lastebil (med plan) og totalvekt mindre enn 7501 kg, åpent plan med og uten kapell, herunder dumperkasse. Oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet).
381 Lastebil (med lukket godsrom) og totalvekt mindre enn 7501 kg, herunder flyttebil, termovogn, bankbuss m.v. Oppfyller krav til avgiftsgruppe b (rammekravet).
401 Traktor
501 Motorredskap (motorkran)
502 Motorredskap (motorsprøyte)
503 Motorredskap (motorstige)
509 Motorredskap, annen motorredskap
601 Moped
610 Lett motorsykkel
620 Tung motorsykkel, herunder mellomtung motorsykkel, og 3 og 4 hjuls motorsykkel

Differensierte Autosys kodeklasser i bomringen i Oslo
621 Tung motorsykel (chopper-ombygd)
630 Beltemotorsykel
701 Påhengsvogn (med tank), ikke til traktor
702 Påhengsvogn (til traktor)
703 Påhengsvogn (campingtilhenger)
709 Påhengsvogn, annen påhengsvogn
719 Slepvg, - annen slepvg
721 Semitrailer (med tank), ikke til traktor
729 Semitrailer, annen semitrailer

NILU er et norsk, nonprofit og uavhengig klima- og miljøforskningsinstitutt stiftet i 1969. Vi startet som et luftforskningsinstitutt, men har utvidet til å i dag forske på nær alle sider av hvordan mennesker, klima og miljø påvirker hverandre.

Vårt mål er bedre livskvalitet for alle! Det bidrar vi til gjennom vår forskning på atmosfærens sammensetning, klimaendringer, luftkvalitet, miljøgifter, helseeffekter, bærekraftige systemer, sirkulærøkonomi og digitalisering. Til sammen muliggjør dette bærekraftige løsninger på aktuelle samfunns- og næringslivsutfordringer.

www.nilu.no