



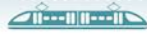
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Samfunnsøkonomisk analyse av økt totalvekt som forbeholdes nullutslippslastebiler

Daniel Ruben Pinchasik og Anne Madslie

2026/2024



| | |
|----------------------|--|
| Tittel: | Samfunnsøkonomisk analyse av økt totalvekt som forbeholdes nullutslippslastebiler |
| Tittel engelsk: | Socio-economic analysis of weight allowance increases for zero-emission trucks |
| Forfatter: | Daniel Ruben Pinchasik og Anne Madslie |
| Dato: | 06.2024 |
| TØI-rapport: | 2026/2024 |
| Antall sider: | 42 |
| ISSN elektronisk: | 2535-5104 |
| ISBN elektronisk: | 978-82-480-2153-7 |
| Finansieringskilder: | Statens vegvesen v/Elin Elisabeth Norby |
| TØIs p.nr.: | 5462 – Økt vekt nullutslipp |
| Prosjektleder: | Daniel Ruben Pinchasik |
| Kvalitetsansvarlig: | Inger Beate Hovi |
| Ferdigstilling: | Trude Kvalsvik |
| Fagfelt: | Næringsøkonomi og godstransport |
| Emneord: | Lastebiltransport, totalvekt, nullutslippskjøretøy, transportkostnader, CO ₂ -utslipp |

Kort sammendrag

TØI utførte i 2023 en samfunnsøkonomisk analyse av virkningen av økt lastvekt i påvente av at kjøretøyparken på fossilt drivstoff fases ut (TØI-rapport 1950/2023). Analysen viste at tiltaket ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Foreliggende rapport besvarer et oppfølgingsoppdrag fra Statens vegvesen og ser på hvordan nytteeffekter påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy. Til dette studeres endringer i transportkostnader, trafikkarbeid, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og øvrige eksternaliteter ved ulike innfasingbaner for nullutslippslastebiler. Den direkte nyttegevinsten av økt lastvekt blir lavere når den forbeholdes nullutslippskjøretøy, fordi tiltaket da påvirker færre biler. Isolert sett medfører vektøkninger gitt til alle biler derfor bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet. De fleste nytteeffekter (f.eks. CO₂-utslipp) drives imidlertid først og fremst av nullutslippandelen, og i mindre grad av økte vekttilatelser. Klima- og transportmålene medfører dessuten et stort behov for virkemidler som stimulerer til raskere omstilling. Å forbeholde vektøkninger til nullutslippskjøretøy vil kunne framskynde deres innfasingstakt og dermed øke nullutslippandelen, utslippsreduksjonen og samfunnsnyten. Størrelsen på denne 'forseringseffekten' har dog ikke vært mulig å anslå.

Summary

In 2023, TØI carried out a socio-economic effects analysis of increasing weight allowances for trucks (TØI report 1950/2023). This analysis concluded that such increases would yield positive socio-economic effects. The current report constitutes a follow-up analysis commissioned by the Norwegian Public Roads Administration and assesses socio-economic effects of limiting weight allowance increases to zero-emission trucks. Our assessment covers transport costs, vehicle-kms, modal distribution, road wear, CO₂- and local emissions, and other externalities, given three different zero-emission adoption profiles. Direct benefits of increased weight allowances are smaller when these are limited to zero-emission vehicles, because fewer vehicles are affected. However, most socio-economic benefits (e.g. CO₂-emissions) are primarily driven by zero-emission shares, and only secondarily by weight increases. Restricting weight increases to zero-emission vehicles could speed up their adoption and thus their share. This would yield positive effects both for emissions reductions and socio-economic benefits, although the size of this 'boosting effect' has not been possible to estimate in the current report.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndsamtynge fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Norges Lastebileier-Forbund har søkt Statens vegvesen om å øke totalvekten for ulike lastebil-konfigurasjoner, og begrunnet dette med at det vil medføre økt transporteffektivitet, reduserte kostnader og redusert klimagassutslipp.

På oppdrag for Statens vegvesen utførte TØI i 2023 en analyse av de bedrifts- og samfunnsøkonomiske konsekvensene av økte totalvektgrenser for utvalgte kjøretøykonfigurasjoner. Analysen viste at de økte totalvektgrenser som ble studert vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme, og at reduserte transportkostnader utgjør majoriteten av nytten.

Som videre grunnlag for beslutningen om å øke tillatte vekt på lastebiler og vogntog, etterspurte Statens vegvesen en oppfølgende analyse av hvordan den beregnede samfunnsøkonomiske nytten påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy og -vogntog og eventuelt kjøretøy som benytter biogass. Foreliggende rapport dokumenterer en slik analyse.

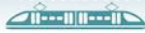
Arbeidet er utført i samarbeid mellom Daniel Ruben Pinchasik og Anne Madslie. Pinchasik har vært prosjektleder, har gjennomført de detaljerte analysene, og skrevet majoriteten av rapporten. Madslie har utført modellberegninger med Nasjonal Godsmodell og har vært tett påkoblet i etableringen av rammeverket for analysene og med tekstinnspill. Inger Beate Hovi har, som prosjektleder for analysen fra 2023, hatt ansvar for kvalitetssikringen.

Elin Elisabeth Norby har vært prosjektleder i Statens vegvesen, hvor også Oskar Kleven, Sigve Aasebø, Else-Marie Marskar og Haaken Hasberg Gran har deltatt i møter og bidratt med innspill.

Oslo, juni 2024
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning og bakgrunn | 1 |
| 2 | Analytisk rammeverk | 4 |
| 2.1 | NGM-beregninger: Metodiske forutsetninger..... | 5 |
| 2.2 | Innfasingsbaner for nullutslipp og utvikling i andel kjøring..... | 8 |
| 2.3 | Vekting og videre beregninger..... | 11 |
| 2.4 | Nytteberegninger og resultatframstilling | 14 |
| 3 | Resultater for år 2030 | 16 |
| 3.1 | Trafikkarbeid | 16 |
| 3.2 | Kostnadsendringer | 17 |
| 3.3 | Transportmiddelfordeling..... | 18 |
| 3.4 | Slitasje og vegvedlikehold | 19 |
| 3.5 | Klimagassutslipp og eksterne skadekostnader fra CO ₂ | 20 |
| 3.6 | Øvrige eksternaliteter | 23 |
| 3.7 | Oppsummering av trafikk, utslipp og kostnader i 2030..... | 26 |
| 4 | Samfunnsregnskap og CO₂-utslipp for en 10-års periode | 29 |
| 4.1 | Samfunnsregnskap..... | 29 |
| 4.2 | Klimagassutslipp..... | 32 |
| 5 | Diskusjon og konklusjon | 37 |
| 5.1 | Bakgrunn | 37 |
| 5.2 | Metode og tilnærming | 37 |
| 5.3 | Resultater og drivere | 38 |
| 5.4 | Betraktninger og usikkerhet | 40 |
| | Referanser | 42 |

Samfunnsøkonomisk analyse av økt totalvekt som forbeholdes nullutslippslastebiler

TØI rapport 2026/2024 • Forfattere: Daniel Ruben Pinchasik og Anne Madslie • Oslo 2024 • 42 sider

TØI utførte i 2023 en samfunnsøkonomisk analyse av virkningen av økt lastvekt i påvente av at kjøretøyparken på fossilt drivstoff fases ut (TØI-rapport 1950/2023). Analysen viste at tiltaket ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Foreliggende rapport besvarer et oppfølgingsoppdrag fra Statens vegvesen og ser på hvordan nytteeffekter påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy. Til dette studeres endringer i transportkostnader, trafikkarbeid, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og øvrige eksternaliteter ved ulike innfasingbaner for nullutslippslastebiler. Den direkte nyttegevinsten av økt lastvekt blir lavere når den forbeholdes nullutslippskjøretøy, fordi tiltaket da påvirker færre biler. Isolert sett medfører vektøkninger gitt til alle biler derfor bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet. De fleste nytteeffekter (f.eks. CO₂-utslipp) drives imidlertid først og fremst av nullutslippsandelen, og i mindre grad av økte vekttilatelser. Klima- og transportmålene medfører dessuten et stort behov for virkemidler som stimulerer til raskere omstilling. Å forbeholde vektøkninger til nullutslippskjøretøy vil kunne framskynde deres innfasingstakt og dermed øke nullutslippsandelen, utslippsreduksjonen og samfunnsnyten. Størrelsen på denne 'forseringseffekten' har dog ikke vært mulig å anslå.

Bakgrunn

I 2023 utførte TØI en samfunnsøkonomisk analyse av virkningen av økt lastvekt ([TØI-rapport 1950/2023](#)) i påvente av at kjøretøyparken på fossilt drivstoff fases ut. Som grunnlag for beslutningen om å øke vekttilatelser for lastebiler ønsker SVV å vite hvordan den beregnede samfunnsøkonomiske nytten påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy og -vogntog og eventuelt kjøretøy som benytter biogass.

Analysetilnærming

Denne rapporten analyserer hvordan økninger i lastvekt som forbeholdes nullutslippskjøretøy påvirker transportkostnader, trafikkarbeid, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og øvrige eksternaliteter. Nullutslippskjøretøy er i rapportens kontekst tolket å være



batteri-elektriske lastebiler, og det er lagt til grunn at det er følgende to kjøretøykombinasjoner som vil få økt lastvekt:

- 3-akslede biler (økning i totalvekt på 2 tonn)
- 3-akslede biler med 3-akslet slevvogn (økning i totalvekt på inntil 6 tonn, avhengig av konfigurasjon)

Beregningene er gjort for tre ulike innfasingsbaner for nullutslippskjøretøy fram mot 2030, og både med og uten innblandet biodrivstoff.

- Bane 1: NB23-banen (Nasjonalbudsjettet 2023)
- Bane 2: 50 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030
- Bane 3: 100 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030

For alle tre banene er det andelen av salget i 2030 som er spesifisert. I rapporten er denne andelen av salget «oversatt» til en andel av kjørte kilometer, både i 2030 og i årene før og etter.

Effekten av økt lastvekt er analysert ved bruk av Nasjonal godstransportmodell (NGM) og videre beregninger basert på output fra denne modellen. Godsvolumet i 2030 er basert på basisframskrivingen til NTP 2025-2036. Analysene tar hensyn til at lastebilene ikke kjøres fulle til enhver tid og at ulike transportsegmenter vil ha ulik grad av mulighet til å utnytte den økte lastvekten. Dette skyldes at ulike varer har varierende forhold mellom vekt og volum. Mht. beregning av eksterne skadekostnader tilsvarende tilnærmingen den i [TØI-rapport 1950/2023](#) med mindre tilpasninger for å reflektere forskjeller mellom diesel- og nullutslippskjøretøy. For vegslitasjekostnader er det benyttet de siste tilgjengelige slitasjekostnadsberegninger pr ESAL-km og tatt hensyn til litt høyere egenvekt for batteri-elektriske kjøretøy.

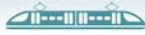
Analysen har utløst et behov for forutsetninger om kostnadsforhold mellom diesel- og nullutslippskjøretøy, ikke bare for «nåsituasjonen», men også for 2030. Vi har i denne sammenhengen basert oss på grunnlag og erfaring fra en rekke TØI-prosjekter, herunder pågående arbeid innenfor [FME MoZEES](#).

I rapporten skilles det mellom *bruttoberegninger*, hvor hele økningen i tillatt totalvekt tas ut i form av økt lastvekt, og *korrigerte* eller *netto* beregninger, hvor tillegget for lastvekt er justert for å sikre at utnyttelsesgraden pr kjøretøy og varekluster er i (rimelig) overensstemmelse med offisiell statistikk. Mht. evaluering av nytteeffekten av vektøkninger er det etter vår vurdering de *korrigerte* eller *netto* beregninger som er riktigst å legge til grunn.

Resultater og drivere

Resultater og dynamikk mellom drivere er detaljert for året 2030, mht. trafikkarbeid, kostnader, transportmiddelfordeling og eksterne skadekostnader (kapittel 3). I tillegg er det laget en overordnet beregning av samfunnsnyttens for perioden 2025-2035, for ulike beregningsalternativer (kapittel 4). I praksis vil det være deler av vegnettet hvor vi i våre beregninger har tillatt vektøkninger, men hvor dette ikke vil være tillatt på grunn av begrensninger i vegnettet. Beregningen må derfor tolkes som et grovt anslag på maksimumeffekter mht. sparte transportkostnader, endringer i trafikkarbeid, potensiell overføring mellom transportformer og endret CO₂-utslipp. Beregningene inkluderer dessuten ikke kostnader knyttet til eventuelle behov for infrastrukturforsterkninger.

Analysen viser en liten økning i **trafikkarbeid** på veg når nullutslippsandelen øker. Dette skyldes kostnadsforhold mellom nullutslipps- og dieselskjøretøy som er lagt til grunn for 2030: For noen vegtransporter gir nullutslippskjøretøy lavere totale framføringskostnader i 2030 enn dieselskjøretøy, mens for andre vegtransporter er dette omvendt. I gjennomsnitt (for all veg-



transport) er framføringskostnadene marginalt lavere ved nullutslippskjøretøy enn ved dieselkjøretøy. Dette gir altså en liten økning i beregnet trafikkarbeid totalt sett når nullutslippsandelen øker, fordi det er beregnet en mindre overføring fra jernbane og sjøtransport.

Utover dette gir økt lastvekt for nullutslippskjøretøy noe redusert trafikkarbeid. Reduksjonen er større ved høyere nullutslippsandeler av kjørte kilometer, ettersom vektøkninger da vil omfatte en større andel av transportene. Av samme grunn reduseres trafikkarbeidet enda mer når økte vekttilatelse også gis til dieselkjøretøy. Overordnet er endringer i **transportarbeidet** små, både mellom innfasingbaner for nullutslippskjøretøy og som følge av lastvektøkninger. Økt nullutslippsandel er beregnet å gi en mindre overføring fra jernbane og sjøtransport

Effekter på **transport- og logistikk-kostnader** følger endringene i trafikkarbeidet: Høyere nullutslippsandel gir en liten kostnadsreduksjon, og vektøkninger som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir noe ytterligere kostnadsreduksjon. Reduksjonen i kostnader er betydelig større når vektøkninger gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy.

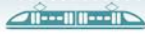
Eksterne skadekostnader fra vegslitasje øker noe ved økt innfasing av nullutslippskjøretøy (hovedsakelig pga. litt høyere egenvekt). Økte vekttilatelse gir ytterligere økning i disse kostnadene, og økningene er større jo større andel av kjørte kilometer som skjer med økt vekt. Ved økt nullutslippsandel øker slitasjekostnadene fordi en større del av kjøringen skjer med økt lastvekt. Av samme grunn blir slitasjekostnadene vesentlig høyere når økt vekt gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy.

Reduksjoner i klimagassutslipp drives først og fremst av nullutslippsandelen. Økte vekttilatelse som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir kun relativt små direkte ytterligere utslippsreduksjoner, men vil kunne framskynde deres innfasing og andel av kjørte kilometer, og medføre ekstra utslippsreduksjoner. Økte vekttilatelse som også gis til dieselkjøretøy har en noe større direkte effekt på CO₂-utslippene, men denne reduseres i takt med høyere nullutslippsandel.

Eksterne skadekostnader fra CO₂-utslipp endres proporsjonalt med endringen i selve utslippene: Kostnadsreduksjonen drives først og fremst av nullutslippsandelen, økte vekttilatelse forbeholdt nullutslippskjøretøy gir kun små ytterligere *direkte* utslippsreduksjoner, og økte vekttilatelse som også gis til dieselkjøretøy reduserer skadekostnadene. Dersom innblandet biodrivstoff utelates forblir dynamikken den samme, men nivået på CO₂-utslipp og skadekostnader i utgangspunktet er noe høyere (proporsjonalt med innblandingen) og de samme *relative* endringer utgjør noe større *absolutte* utslipps- og kostnadsreduksjoner.

For **skadekostnader fra lokale utslipp** gir økt nullutslippsandel en reduksjon og økte vekttilatelse gir en ytterligere reduksjon. Reduksjonene er større jo større andel av kjørte kilometer som er berørt av tiltaket. For **støy** øker skadekostnadene noe ved høyere nullutslippsandel grunnet noe økt trafikkarbeid, men økte vekttilatelse reduserer disse eksterne kostnadene. Vi har ikke hatt grunnlag for å differensiere mellom støykostnader (som er drevet av dekkstøy), og den positive effekten av redusert motorstøy fra elektriske biler er dermed ikke prissatt. Effekten vil være større når økte vekttilatelse medfører framskyndet innfasing og høyere nullutslippsandel. For eksterne skadekostnader fra **kø og ulykker** tilsvarer effektene de for støy.

I alt drives de fleste endringer først og fremst av nullutslippsandelen av kjørte kilometer. Tilleggs effektene av å øke vekttilatelse er mer marginale. Effektene av økninger i tillatt vekt er størst når disse ikke forbeholdes nullutslippskjøretøy, fordi tiltaket da påvirker en vesentlig større del av kjørte kilometer, og da spesielt den delen av kilometerne som kjøres med diesel-drevne biler. Å forbeholde vektøkning til nullutslippskjøretøy vil imidlertid kunne framskynde innfasingen, selv om vi i denne analysen ikke har kunnet anslå hvor mye nullutslippsinnfasingen vil bli forsert ved et slikt tiltak. Videre finner vi at transport- og logistikk-kostnader utgjør en mye større andel av totale kostnader enn de eksterne skadekostnader gjør, også ved økt



CO₂-pris. Av de eksterne skadekostnadene er CO₂ i 2030 den viktigste komponenten, fulgt av vegslitasje, støy og ulykker.

Tabell S.1 presenterer et (forenklet) samfunnsregnskap for 2025-2035. Tabellen viser en positiv samfunnsnytte (kostnadsbesparelse) for alle beregningsalternativ. Beregnet nytte av økt elbilandel er i samme størrelsesorden som nytten av økninger i tillatt vekt når disse forbeholdes nullutslippskjøretøy. Nyttegevinsten av økt elbilandel består først og fremst av en reduksjon i eksterne kostnader, og først deretter av reduserte transportkostnader. Nyttegevinster av økt tillatt lastvekt består imidlertid i all hovedsak av reduserte transportkostnader. Nytteendringer fra eksterne skadekostnader, også når de er relativt marginale sammenliknet med transportkostnadene, drives i hovedsak av lavere skadekostnader som følge av CO₂- og til dels lokale utslipp. Dette veier opp mot noe høyere støy-, kø- og ulykkeskostnader og en litt større økning i slitasjekostnader.

*Tabell S.1: Forenklet versjon av Tabell 4.1. Beregnet nytte for perioden 2025-2035 (millioner kr). År for neddiskontering: 2024. Pris-år: 2022. Radene for dagens lastvekt viser endring ift. NB23-banen med dagens lastvekt. Radene med lastvektøkninger ved en gitt innfasingbane (NB23, 50% nybilsalg, 100% nybilsalg) viser effekten som økt lastvekt har ift. dagens lastvekt, for den gitte innfasingbanen. **Tabellen inkluderer innblandet biodrivstoff. NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (jfr. Boks 2 i kapittel 2.2).***

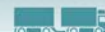
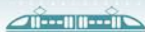
| Bane | Alternativ | Endring vs. | SUM transport- og eksterne kostnader |
|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| NB23 | Dagens lv | vs. NB23 | |
| 50 % nybilsalg | Dagens lv | | -6 812 |
| 100 % nybilsalg | Dagens lv | | -14 229 |
| NB23 | Økt lv (korrigert) - EL | vs. NB23 | -4 095 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 664 |
| 50 % nybilsalg | Økt lv (korrigert) - EL | vs. 50 % nybilsalg | -7 071 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 542 |
| 100 % nybilsalg | Økt lv (korrigert) - EL | vs. 100 % nybilsalg | -10 529 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 420 |

Betraktninger og usikkerhet

Beregningene i denne rapporten er beheftet med et antall usikkerhetsmomenter, bl.a. med hensyn til utviklingen i relative transportkostnader framover, og innfasingstakten og -profilen for nullutslippskjøretøy. Ift. [TØ1-rapport 1950/2023](#) har vi forsøkt å basere oss på relative nivåer på drivstoffpriser som anses å være representative for situasjonen framover. Beregningsgrunnlaget påvirkes også noe av at det er gjort en viss oppdatering fra NGM-modellversjonen som ble benyttet tidligere, men som har vært nødvendig å bruke for å kunne gjøre analyser for nullutslippskjøretøy.

Det bemerkes at analysene er basert på basisframskrivningene til nyeste NTP. Samfunnsnyttene av analyserte tiltak og endringer vil kunne påvirkes av avvik fra denne vekstbanen og av andre utviklinger, f.eks. endringer som følge av den varslede større virkemiddelpakken for godstransport og satsninger varslet gjennom og i kjølvannet av nyeste NTP.

En større utfordring har vært at nullutslippsandelen av kjørte kilometer i praksis er satt eksogent gjennom innfasingbanene som oppdragsgiver ønsket analysert. Dette innebærer at nullutslippsandelen ikke er en funksjon av kostnader eller kostnadsendringer som følge av økte vekttilatelse. Rammeverket rundt NGM er heller ikke egnet til å kunne brukes på en slik måte. Vi har derfor ikke kunnet anslå *hvor mye* vektøkninger som forbeholdes nullutslippsbiler kan framskynde deres innfasing, som i sin tur vil ha en positiv effekt for utslippsreduksjoner og



samfunnsnytt. Vi har heller ikke tilstrekkelig grunnlag for en kvalifisert kvantitativ vurdering av dette. Både TØI og SVV bemerker at økte vekttilatelser for nullutslippskjøretøy med stor sannsynlighet ikke vil være tilstrekkelig til alene å sikre en utvikling i tråd med transport- og klimapolitiske mål.

Et usikkerhetsmoment som ikke er tilstrekkelig hensyntatt i analysen er at det fra utgangen av desember 2020 ble tillatt å benytte modulvogntog type 1 og 2 og 24-metersvogntog på et utvalg av veier. Dette har åpnet store deler av hovedvegnettet for kjøretøy med inntil 60 tons totalvekt. Kjøretøyene som er analysert her er inntil 19,5 meter lange vogntog, og økt totalvekt er, i større grad enn for de lange vogntogene, egnet for transport av varer med høy egenvekt. En mulig konsekvens av dette er at vi kan ha overestimert effekten av økt totalvekt.

1 Innledning og bakgrunn

Statens vegvesen (heretter også kalt oppdragsgiver) mottok høsten 2022 en forespørsel fra Norges Lastebileier-Forbund (NLF) om å øke tillatte vekter på lastebiler og vogntog. Målet med dette er å kunne benytte eksisterende kjøretøyutstyr mer effektivt og med det oppnå redusert klimagassutslipp per utført tonnkilometer, færre biler på veien, økt trafiksikkerhet og minst mulig negativ påvirkning på infrastruktur.

På forespørsel fra Statens vegvesen (SVV) utførte TØI i 2023 en samfunnsøkonomisk analyse av virkningen av økt lastvekt for tre ulike kjøretøykonfigurasjoner ([TØI-rapport 1950/2023](#)), som del av et pågående prosjekt i SVV om vekter og dimensjoner for tunge kjøretøy på vei (NTP 2025-2036, s.51). Analysene til TØI viste at tiltaket ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt, og at reduserte transportkostnader utgjør majoriteten av nytten.

Utgangspunktet for beregningene i [TØI-rapport 1950/2023](#) var hvilke effekter det vil gi å tillate økte vekter for den eksisterende kjøretøyparken i påvente av at kjøretøyparken på fossilt drivstoff fases ut. I lys av NTP-målsetninger og budsjettforliket mellom Ap/Sp og SV¹ (hele nybilsalget for tunge kjøretøy skal være nullutslipp eller biogass i 2030 og det skal legges fram en virkemiddelpakke med sikte på å nå disse måltallene), kan det også være aktuelt å forbeholde vektøkninger for nullutslippskjøretøy.

Som grunnlag for beslutningen om å øke tillatte vekter på lastebiler og vogntog ønsker Statens vegvesen å vite hvordan den beregnede samfunnsøkonomiske nytten påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy og -vogntog og eventuelt kjøretøy som benytter biogass.

Denne rapporten analyserer hvordan økninger i lastvekt som forbeholdes nullutslippskjøretøy påvirker transportkostnader, trafikkarbeid, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og øvrige eksternaliteter. Nullutslippskjøretøy er i denne konteksten tolket å være batteri-elektriske lastebiler. Denne forenklingen er gjort fordi det mangler gode indikasjoner på fordelingen av «nullutslipp eller biogass»² og fordi inklusjon av biogass ville fordret ytterligere egne beregninger og økt kompleksiteten og usikkerheten i beregningene³. Også inklusjon av hydrogenlastebiler (forbrenningsmotor eller brenselceller), som foreløpig henger etter men hvor det pågår utviklinger, ville fordret egne beregninger som det pr i dag er lite informasjonsgrunnlag for.

Beregningene i rapporten er utført med Nasjonal godstransportmodell. Det er lagt til grunn at det er to kjøretøykombinasjoner som vil få økt lastvekt: 3-akslede biler, og 3-akslede biler med 3-akslet slevogn, jfr. tabell 1.1, figur 1.1 og figur 1.2. For førstnevnte er det studert en økning i totalvekt på 2 tonn, mens det for sistnevnte er studert en økning i totalvekt på inntil 6 tonn, avhengig av kjøretøykonfigurasjon. Den tredje kjøretøykombinasjonen som ble analysert i [TØI-rapport 1950/2023](#) (3-akslet bil med 3-akslet påhengsvogn) er utelatt i foreliggende dokument, da oppdragsgiver har konkludert med at denne kombinasjonen ikke blir mulig med de økte vektene.

¹ Av desember 2023: <https://www.sv.no/wp-content/uploads/2023/12/budsjettforlik-verbaler.pdf>

² I tiltaksark T24 (100 % av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030) som Miljødirektoratet publiserte i april 2024 (Miljødirektoratet, 2024) er det angitt at antall biogasskjøretøy ikke er kvantifisert i tiltaket.

³ Også inklusjon av hydrogenlastebiler (forbrenningsmotor eller brenselceller), som foreløpig henger etter men hvor det pågår utviklinger, ville fordret egne beregninger som det pr i dag er lite informasjonsgrunnlag for.

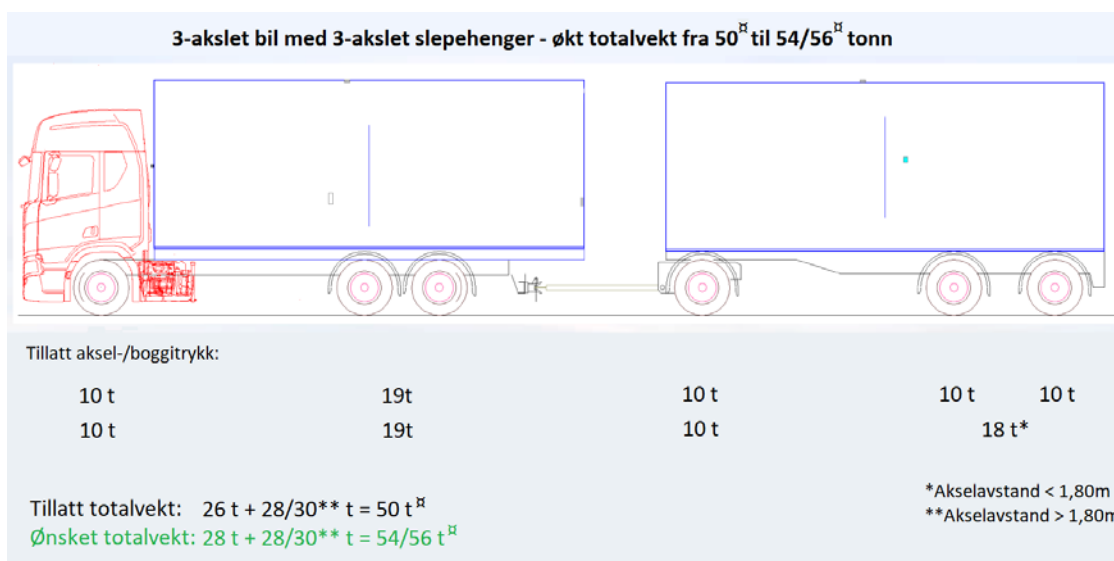
Tabell 1.1: Kjøretøy- og kjøretøykombinasjoner etter maksimum tillatt totalvekt i dag, ønsket økning i totalvekt, samt differansen mellom disse.

| Nr. | Kjøretøy | Totalvekt i dag | Ønsket totalvekt | Differanse | Figur for illustrasjon |
|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------|------------|------------------------|
| 1 | 3-akslet bil | 26 tonn* | 28 tonn* | 2 tonn* | Figur 1.1 |
| 2 | 3-akslet bil med 3-akslet slepevogn | 50 tonn* | 54/56 tonn* | 4-6 tonn* | Figur 1.2 |

* indikerer at totalvektbegrensninger er ekskludert en eksisterende dispensasjon som gir inntil 2 tonn tillatt tilleggsvekt for nullutslippskjøretøy (jfr. Transportvirksomhetene, 2023, s.2/3).



Figur 1.1: Illustrasjon av 3-akslet lastebil med ønsket økning i totalvekt fra 26* til 28* tonn. Opprinnelig basert på Nordvik (2022). * ekskl. en eksisterende dispensasjon som gir inntil 2 tonn tillatt tilleggsvekt for nullutslippskjøretøy, se Transportvirksomhetene (2023, s.2/3).



Figur 1.2: Illustrasjon av 3-akslet lastebil med 3-akslet slepevogn, med ønsket økning i totalvekt fra 50[⌘] til 54/56[⌘] tonn, avhengig av konfigurasjon. Figur tilpasset fra Nordvik (2022). [⌘] ekskl. en eksisterende dispensasjon som gir inntil 2 tonn tillatt tilleggsvekt for nullutslippskjøretøy, se Transportvirksomhetene (2023, s.2/3).

Beregningene er gjort for ulike innfasingsbaner for nullutslippskjøretøy fram mot 2030 (detaljer i kapittel 2.2), både med og uten innblandet biodrivstoff. Selv om beregningene bygger videre på tilnærmingen fra ovennevnte TØI-rapport, har problemstillingen som oppdragsgiver ønsker besvart fordret til dels omfattende tilpasninger og nyutvikling. Dette gjelder blant annet etablering og valg av alternative innfasingsbaner for nullutslippskjøretøy. Gitt forventet teknologi- og markedsutvikling for nullutslippsteknologi framover, har vi i prosjektet også etablert beregninger og forutsetninger knyttet til relative kostnadsnivåer som kan ventes i 2030. Dette er gjort basert på grunnlag og erfaring fra en rekke andre TØI-prosjekter (se avsnitt 2.1.2).

Å forbeholde en eventuell økning i tillatt vekt til nullutslippskjøretøy vil kunne forbedre konkurransevnen til nullutslippskjøretøy og dermed potensielt ha en positiv effekt på innfasingstakten. Både TØI og oppdragsgiver bemerker imidlertid at en slik endring i lastvekt med stor sannsynlighet ikke vil være tilstrekkelig til alene å sikre en utvikling i tråd med transport- og klimapolitiske mål, og at oppnåelse av slike mål sannsynligvis vil kreve en kraftfull pakke av tiltak og virkemidler også utenom eventuelle vektøkninger for kjøretøyene.

2 Analytisk rammeverk

Effekten av økt lastvekt er analysert ved bruk av Nasjonal godstransportmodell (NGM), fulgt av videre beregninger basert på output fra denne modellen. I og med at NGM ikke er tilrettelagt for å velge mellom ulike fremdriftsteknologier innenfor en gitt biltype, har det vært nødvendig å «rendyrke» NGM-beregningene til å enten gjelde dieslbiler eller elektriske biler. Bakgrunnen er at alternativet (å regne som om bilene er et gjennomsnitt av nullutslipps- og dieslbiler) ville gitt beregninger som for vegtransport tar utgangspunkt i kostnadsnivåer som hverken representerer dieselskjøretøy eller nullutslippskjøretøy. Dette ville i sin tur kunne påvirke hvordan modellen vurderer konkurranseflaten både mot sjø og jernbane, samt fordelingen mellom vegkjøretøy.

I lys av ovennevnte er det gjort NGM-beregninger for seks ulike alternativer (tabell 2.1) for år 2030, hvor tre av alternativene representerer en situasjon med kun dieselskjøretøy, mens de øvrige tre representerer en situasjon med kun nullutslippskjøretøy. Både i diesel- og nullutslippsvarianten er beregningene utført for hhv. de eksisterende vekttilatelsene og varianter med økt vekt, hvor forskjellen er hvor mye av maksvektøkningen som tas ut i form av økt lastvekt (detaljer i avsnitt 2.1.3). I denne rapportens kontekst er nullutslippskjøretøy tolket å være batteri-elektriske lastebiler. Denne forenklingen er gjort fordi det mangler gode indikasjoner på fordelingen av «nullutslipp eller biogass»⁴ og fordi ytterligere egne beregninger for biogass ville økt kompleksiteten og usikkerheten i beregningene.

Tabell 2.1: Startpunkt for beregninger: NGM-beregning av seks «rendyrkede» alternativer.

| Alternativ | Teknologi | Vekttilatelse | Beskrivelse |
|------------|-----------|-----------------------|--|
| 1 | Diesel | Dagens | Alle kjøretøy diesel. Ikke økt lastvekt. |
| 2 | EL | Dagens | Alle kjøretøy elektrisk. Ikke økt lastvekt. |
| 3 | EL | Økning (v/lastvekt 1) | Alle kjøretøy elektrisk. Økt lastvekt, <u>brutto</u> (som i tabell 2.2). |
| 4 | EL | Økning (v/lastvekt 2) | Alle kjøretøy elektrisk. Økt lastvekt, <u>netto</u> (som i tabell 2.3). |
| 5 | Diesel | Økning (v/lastvekt 1) | Alle kjøretøy diesel. Økt lastvekt, <u>brutto</u> (som i tabell 2.2). |
| 6 | Diesel | Økning (v/lastvekt 2) | Alle kjøretøy diesel. Økt lastvekt, <u>netto</u> (som i tabell 2.3). |

De «rendyrkede» beregningene for år 2030 vektet sammen basert på forutsatt nullutslippsandel i de ulike scenarioene (jfr. avsnitt 2.2) og gir etter dette informasjon om bl.a. trafikkarbeid, kostnader og transportmiddelfordeling i 2030. Det er også gjort en beregning for 2022 (med kun dieselskjøretøy) som er brukt som utgangspunkt for å beregne årlig vekst i trafikkarbeid for perioden 2022-2030. For årene etter 2030 er det lagt til grunn en årlig vekst i trafikkarbeidet på 1,05 % pr år, basert på framskrivinger som ble gjort til NTP 2025-2036 (Madslie, Hovi og Hansen, 2022). Trafikkarbeidet hvert år kombineres deretter med faktorer for utslipp og marginale eksterne skadekostnader i beregninger mot et samfunnsregnskap. De ulike stegene i analyseprosessen oppsummeres i figur 2.1.

⁴ I tiltaksark T24 (100 % av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030) som Miljødirektoratet publiserte i april 2024 (Miljødirektoratet, 2024) er det angitt at antall biogasskjøretøy ikke er kvantifisert i tiltaket.



Figur 2.1: Oppsummering av analyseprosessen.

2.1 NGM-beregninger: Metodiske forutsetninger

2.1.1 Transportetterspørsel

I NGM-beregningene for 2030 er det lagt til grunn samme etterspørsel etter godstransport (varestrømmer) og samme transporttilbud som i basisframskrivingene som ble gjort til NTP 2025-2036 (Madslie, Hovi og Hansen, 2022). For SVVs prosjekter omfattet dette infrastrukturprosjekter som var igangsatt eller hadde fått tildelt midler i budsjettet for 2023, mens det for Nye Veiers prosjekter er tatt med prosjekter som var under utbygging i 2022 eller som var planlagt med oppstart i 2023-2024. Bomstasjoner som skal avvikles innen 31/12-2030 er fjernet i beregningen for 2030, mens nye veiprojekter har bompenger der det forelå stortingsvedtak om dette. For elektriske lastebiler er det, etter avtale med oppdragsgiver, forutsatt at det verken er betaling i bomstasjoner eller på ferger i 2030-beregningene. Det er ellers forutsatt ingen tilbudsendringer knyttet til jernbane- eller sjøtransport.

Basisframskrivingene til NTP 2025-2036 er ikke nødvendigvis den mest sannsynlige utviklingsbanen og TØI har sammen med transportvirksomhetene utarbeidet alternative utviklingsbaner som i større grad bidrar til å nå utslippsmålene innen 2030 (Madslie m.fl., 2023). Hvilken utviklingsbane som legges til grunn vil påvirke den totale neddiskonterte nytten.

2.1.2 Kostnadsutvikling

Kostnadsmodellen til NGM legger til grunn kostnader på ca. 2021-nivå. Selv om kostnader i praksis endrer seg fra år til år, så forutsetter man vanligvis i beregninger med NGM at transportmidlenes *relative* kostnadssituasjon utvikler seg likt, så sant det ikke er gjort beslutninger om f.eks. avgiftsendringer som påvirker kjøretøyene ulikt, eller det f.eks. er forutsatt investeringer i infrastruktur eller endringer i bompenger som gjør at kostnadene ved veitransport utvikler seg forskjellig fra andre transportformer.

I utgangspunktet var alle bilene i NGM forutsatt å bruke diesel, med kostnader slik de var ca. 2021. Det er nylig utarbeidet kostnadsmodeller også for alternative teknologier på veg, og for disse alternative teknologiene er det gjort egne kostnadsoppdateringer til nivået rundt årsskiftet 2023/2024. Bakgrunnen er at prisutviklingen for bl.a. batteri-elektriske tunge kjøretøy (prisreduksjoner grunnet bl.a. reduserte komponentpriser, økt produksjonsvolum og økt standardisering), ikke er sammenliknbar med den for dieslbiler.

I 2021, som var utgangspunktet for kostnadsmodellen for dieslbiler, lå drivstoffpriser på et svært lavt nivå (kr 15,47 pr liter inkl. MVA). Denne økte kraftig kort tid etterpå, for deretter å gå noe ned igjen. Dieselpriisen varierer mye, men å bruke den lave prisen fra 2021 ved kostnadssammenligning mot biler med andre drivlinjer anses lite hensiktsmessig. For å få kostnader for dieslbiler som er mer sammenlignbare med kostnadene som er etablert for bl.a. elektriske lastebiler, har vi valgt å skjønnsmessig oppjustere dieselpriisen til 20 kr pr liter inkl. MVA. Vi har samtidig justert opp prisene for drivstoff til skip (HFO) tilsvarende, ut fra en hypotese om at disse prisene i større grad er representative for situasjonen

som gjelder foreliggende analyser. Hvis vi hadde beholdt den lave dieselprisen ville vi i analysen lagt til grunn en større kostnadsforskjell mellom bruk av diesalbiler og elbiler enn det vi mener er riktig med dagens forutsikter.

Der hvor [TØI-rapport 1950/2023](#) studerte effekten av en økning i tillatt totalvekt uavhengig av fremdriftsteknologi, ser foreliggende rapport på effekten av å forbeholde en slik vektøkning til nullutslippskjøretøy. Dette utløser et behov for forutsetninger om relative kostnadsforhold mellom diesel- og nullutslippskjøretøy, ikke bare for «nåsituasjonen», men også for situasjonen i 2030. Dette er noe som opprinnelig ikke var dekket i kostnadsmodellen til NGM.

Prisutviklingen framover er beheftet med stor usikkerhet. I foreliggende analyse har vi derfor måttet gjøre nokså grove antakelser om utvikling i bl.a. relative investeringskostnader, restverdi, nivået på eventuell ENOVA-støtte mm. Vi har basert antakelsene på grunnlag og erfaring fra en rekke andre TØI-prosjekter, herunder pågående arbeid innenfor [FME MoZEES](#), basert på bl.a. intervjuer og kvantitative data fra en rekke relevante kilder. Hovedforutsetningene er oppsummert i Boks 1.

Det bemerkes at selv om det er knyttet en del usikkerhet til kostnadsutviklingen, så vil dette i foreliggende analyse i all hovedsak gjelde gjennom andre-ordens-effekter: Kostnadsforutsetningene påvirker i noe grad konkurranseflater mot andre transportmidler og mellom kjøretøysegmenter på vei, samt hvilke kostnadsbesparelser man får når man beregner nytten av økt lastvekt for gitte biler. Fordi andelen nullutslippsbiler i 2030 settes «eksogent» og ikke er et resultat av kostnadene ved de ulike biltyperne, påvirker kostnadsforutsetningene ikke valget mellom dieseldrevet kjøretøy eller nullutslippskjøretøy, og effekten på estimert nytte ved økt lastvekt er derfor relativt begrenset.

Boks 1:

Kjøretøyene som i foreliggende analyse får endringer i tillatt totalvekt har i dagens modell («dagens situasjon») ca. 2,1-2,3x høyere investeringskostnad i batteri-elektrisk variant enn som dieselskjøretøy – dvs. en merkostnad på 110-130%, før eventuell ENOVA-støtte. Grove, foreløpige estimater for sammenliknbare kjøretøytyper i [FME MoZEES](#) tilsier at denne merkostnaden i 2030 er redusert til rundt 45 % for segmenter med mindre lastebiler og rundt 80 % for segmenter med større lastebiler. Uten andre hensyn taler dette for at «dagens merkostnader» for segmenter med mindre biler bør reduseres med ca. 60 %⁵ og med ca. 40 %⁶ reduksjon for kategoriene med større kjøretøy. Det må dog tas hensyn til at disse estimater gjelder for nye biler i 2030, ikke «gjennomsnittsbilen» i bilparken, da denne også omfatter batteri-elektriske biler kjøpt i årene før 2030. Vi har derfor valgt å legge til grunn litt mindre kostnadsreduksjoner: For segmenter med mindre kjøretøy reduserer vi «dagens merkostnader» med 40 % (istedenfor 60 %) og for segmenter med større kjøretøy reduseres «dagens merkostnader» med 30 % (istedenfor 40 %).

Vedrørende restverdier etter 5 års bruk (vanlig forutsetning i kostnadsmodellen til NGM) må denne for elektriske biler tilnærmes svært konservativt, i dagens situasjon. Dette skyldes usikkerheter og manglende annenhåndsmarked, på tilsvarende vis som tidligere var tilfellet i personbilmarkedet. Fram mot 2030 må det kunne ventes at denne usikkerheten reduseres. Vi har derfor lagt til grunn at batteri-elektriske biler har samme restverdi-*andel* som diesalbiler i 2030, men nedjustert med 25 %.

Også tilgjengeligheten av støtteordninger og nivået på støttesatser er ganske usikker. Nylig endret ENOVA sitt støtteprogram: Der hvor det tidligere var mulig å få opptil 40 % av merkostnaden dekket ved batteri-elektriske vs. diesalbiler, er dette økt til opptil 60 %, men samtidig organisert som konkurranse.

⁵ Reduksjon fra ca. 110% til ca. 45% av prisen til en tilsvarende dieselbil.

⁶ Reduksjon fra ca. 130% til ca. 80% av prisen til en tilsvarende dieselbil.

Grovt sagt innebærer dette at søkerne som krever lavest støttebehov pr enhet utslippsreduksjon, får støtte. Det er foreløpig uklart om endringen medfører at den effektive støttesatsen går opp eller ned.

For 2030 kan det tenkes at nullutslippsteknologi i mange kjøretøysegmenter er moden nok til at ENOVA har avvirket sine støtteordninger. Samtidig er innfasingsmålene såpass ambisiøse at en sterk virkemiddelpakke er nødvendig, noe som trolig må innebære en form for fortsatt økonomisk støtte. I tillegg gjelder også her at støttesatsen som legges til grunn må være representativ for «gjennomsnittsbilen», dvs. også elektriske biler kjøpt i årene før 2030 og hvor det også kan finnes en form for fortsatt støtte. I lys av ovennevnte har vi valgt å legge til grunn at batteri-elektriske kjøretøy i 2030 i gjennomsnitt får tilskudd på 25 % av merkostnaden sammenliknet med tilsvarende dieselskjøretøy.

2.1.3 Vektøkninger

Effekten av at de to nevnte lastebilkombinasjonene får økt lastvekt for nullutslippskjøretøy er analysert ved å øke kjøretøykapasiteten for to av lastebiltypene i NGM. Tabell 2.2 oppsummerer, for disse biltypene, økningen i nyttelast, lastebiltypene som har fått denne økningen i NGM-beregningene, nyttelasten etter vektøkningen, og prosentvis endring. Tabellen representerer en bruttoberegning, hvor *hele* økningen i tillatt totalvekt legges til det som er transportmiddelets fraktekapasitet i tonn for det aktuelle kjøretøyet. Dette vil si at det er den største differansen fra Tabell 1.1 som legges til grunn: Lastvekten øker altså med 2 tonn for 3-akslet bil og med 6 tonn for 3-akslet bil med 3-akslet slepvogn.

Tabell 2.2: Kjøretøy- og kjøretøykombinasjoner etter maksimum tillatt totalvekt i dag⁷, ønsket økning i totalvekt, samt differansen mellom disse. Bruttoberegning.

| Nr. | Kjøretøy (-kombinasjon) | Økning i nyttelast | Kjøretøy i NGM | Nyttelast + økning | %-vis endring |
|-----|------------------------------------|--------------------|--|------------------------------|---------------|
| 1 | 3-akslet bil | 2 tonn | Tung distribusjonsbil | 7,7 t + 2 t = 9,7 t | + 26,0 % |
| 2 | 3-akslet bil med 3-akslet slepvogn | 6 tonn | Kontainerbil med slepvogn og termobil med slepvogn | 21,1 t + 6 t = 27,1 t | + 28,4 % |

Som i den virkelige verden har også ulike varer i NGM ulike vekt-volum forhold: For brorparten av godset er det volumet, og ikke vekten, som er dimensjonerende for hvor mye gods som kan fraktes med et kjøretøy. I transportmodellen er varene kategorisert i tre vareklustre, avhengig av i hvilken grad det er vekt eller volum som er kapasitetsdimensjonerende. De tre klusterne kan i ulik grad utnytte kapasiteten i tonn, og for ingen av klusterne legges det til grunn at kapasiteten kan unnyttes fullt ut. I denne sammenheng må dette tolkes som at det er (noen) varer innenfor alle klustere der vekt, og ikke volum, er dimensjonerende for kapasiteten (Hovi og Madslie, 2022).

I Tabell 2.3 viser vi derfor en tilsvarende oppsummering som i tabellen over, men der det er lagt til grunn at ikke hele vektøkningen kan tas ut i økt utnyttelse av bilene. Beregninger basert på denne tabellen har vi valgt å kalle netto eller korrigerte beregninger. Her er altså tillegget for lastvekt justert med en korreksjonsfaktor som benyttes i godstransportmodellen for å sikre at utnyttelsesgraden pr kjøretøy og varekluster er i (rimelig) overensstemmelse med offisiell statistikk. I forbindelse med evaluering av nytteeffekten av å øke lastvekten for de gitte kjøretøykombinasjonene, er det etter vår vurdering denne siste beregningen (korrigert beregning) som er riktigst å legge til grunn.

⁷ Ekskl. en eksisterende dispensasjon som gir inntil 2 tonn tillatt tilleggsvekt for nullutslippskjøretøy, se Transportvirksomhetene (2023, s.2/3)

Tabell 2.3: Kjøretøy- og kjøretøykombinasjoner etter maksimum tillatt totalvekt i dag, ønsket økning i totalvekt, samt differansen mellom disse. *Korrigert beregning*. Små avvik i summeringen skyldes avrundning.

| Nr. | Kjøretøy (-kombinasjon) | Økning i nyttelast | Kjøretøy i NGM | Nyttelast + økning* | %-vis endring |
|-----|-------------------------------------|--------------------|--|--------------------------------|---------------|
| 1 | 3-akslet bil | 2 tonn | Tung distribusjonsbil | 7,7 t + 1,3 t = 9,0 t | + 16,8 % |
| 2 | 3-akslet bil med 3-akslet slepevogn | 6 tonn | Kontainerbil med slepevogn og termobil med slepevogn | 21,1 t + 3,8 t = 25,0 t | + 18,2 % |

2.1.4 Vegnett som tillates brukt

Beregningene forutsetter at hele vegnettet kan åpnes for de økte totalvektene, men i praksis er det bruer og veier som ikke tåler dette. Dette gjelder særlig i fylkesvegnettet og i mindre grad for riksvegnettet. For en transport som hovedsakelig bruker riksvegnettet vil likevel en flaskehals i fylkesvegnettet kunne medføre at transporten ikke kan kjøres med økt lastvekt, selv om dette bare gjelder en liten del av den utkjørte distansen. Beregningen må derfor tolkes som et grovt anslag på maksimumseffekter med hensyn til sparte transportkostnader, endringer i trafikkarbeid, potensiell overføring mellom transportformer og endret CO₂-utslipp.

2.2 Innfasingsbaner for nullutslipp og utvikling i andel kjøring

I opprinnelige beregninger ([TØI-rapport 1950/2023](#)) var det forutsatt at alle biler innenfor de aktuelle kjøretøykombinasjonene kunne ha økt totalvekt, uavhengig av drivlinje. I de nye beregningene er økningen i totalvekt begrenset til kun å gjelde nullutslippskjøretøy. Da vil andelen av kjørte kilometer som foregår med slike biler være avgjørende for hvilken nytte som beregnes av den økte lastvekten. Dette innebærer at det er nødvendig å gjøre forutsetninger om hvor stor del av bilparken og bilkjøringen som utgjøres av biler med nullutslippsteknologi.

Oppdragsgiver har ønsket at beregningene skal gjøres for tre alternative forutsetninger om nybilsalget for nullutslippsteknologi, hvor den første banen må tolkes som en noe justert variant (NB23-TØI) av Nasjonalbudsjettet 2023, se Boks 2):

- Bane 1: NB23-banen (Nasjonalbudsjettet 2023)
- Bane 2: 50 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030
- Bane 3: 100 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030

I alle tre banene er det andel av nybilsalget av nullutslipps tunge biler i år 2030 som er spesifisert, uten at det er sagt noe om innfasingstakten fram til 2030. Tidsprofilen på innfasingen vil være avgjørende for hvor mye av kjøringen med lastebil i 2030 som foregår uten utslipp. Det er dermed behov for å «over-sette» forutsetningen om nybilsalget i 2030 til hvor stor andel av kjørte kilometer som er nullutslipp i hver av de tre banene for nybilsalget. Dette vil ikke bare avhenge av hvilket nybilsalg en har i 2030, men også hvordan innfasingstakten i nybilsalget er frem mot 2030 (f.eks. om den er lineær eller om det går sakte de første årene og raskt mot slutten av perioden).

I Bane 1 (NB23-banen) er det ikke direkte uttrykt hvordan innfasingen av nullutslippslastebiler i nybilsalget skal skje, men Miljødirektoratet har tidligere anslått hvor mye av kjørte kilometer med lastebil som er nullutslipp per år fram til 2035 i deres referansebane (NB23). Miljødirektoratets anslag angir at 11,5% av kjørte kilometer med lastebil er nullutslipp i 2030, med en økning til 24 % i 2035. På forespørsel har vi fått opplyst at Miljødirektoratets beregning legger til grunn en andel nullutslipp av nybilsalget på 15 % i 2030. At andel kjørte kilometer i 2030 bare er litt lavere enn andelen av nybilsalget må nødvendigvis innebære at innfasingen går gradvis og ikke bare skjer mot slutten av perioden. Dette

bekreftes også av en tabell vi har fått for nullutslippssandel av kjørte kilometer. Denne viser en andel av kjørte kilometer på 3 % i 2023, som øker med 1,1-1,2 prosentpoeng i året fram til 2030, dvs. en nokså lineær innfasing. Etter 2030 er økningen litt raskere, med 2,4-2,6 prosentpoeng per år fram til 2035.

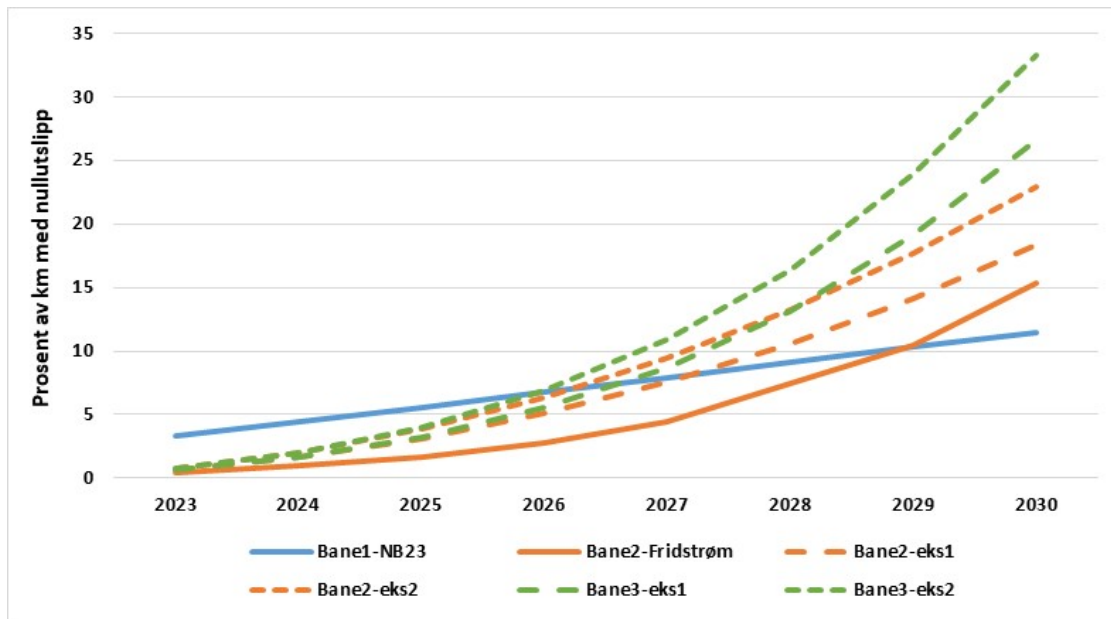
Boks 2:

Vi har, for Bane 1, ønsket å ta utgangspunkt i NB23. Som nevnt i forrige avsnitt har vi tidligere fått opplyst at dette tilsvarer en nullutslippssandel av kjørte kilometer på 11,5 % i 2030. Mot slutten av arbeidet med denne rapporten kom det fram at Miljødirektoratet i sitt arbeid med rapporten «Klimatiltak i Norge. Kunnskapsgrunnlag 2024» (Miljødirektoratet, 2024) har gjort noen justeringer av NB23-banen (heretter «NB23-justert»). Denne justerte banen forutsetter også innfasing av nullutslippslastebiler, men andeler av trafikkarbeid i de ulike årene framgår ikke direkte.

Til beregningene i foreliggende rapport har vi benyttet innfasing av nullutslippskjøretøy (som andel av kjøring) som i opprinnelige NB23-analyser. I andre deler av analysen (utslippsberegninger) har vi samtidig tatt utgangspunkt i utslippsfaktoren pr gj.sn. lastebil kilometer som Miljødirektoratet bruker i NB23-justert (jfr. detaljer i avsnitt 2.3) og modellberegninger med NGM. I denne rapportens kontekst utgjør NB23 dermed *en kombinasjon* av opprinnelig NB23 og Miljødirektoratets «NB23-justert» og betegnes som «NB23-TØI».

I Bane 2 (50 % nullutslipp av nybilsalget i 2030) er det en betydelig høyere salg forventning i 2030 enn det som ligger til grunn for Bane 1, med 50 % av nybilsalget i Bane 2, mot 15 % i Bane 1. Målet om en andel på 50 % samsvarer med det såkalte NTP-målet fra NTP 2018-2029 (Meld. St. 33 2016-2017). Fridstrøm og Østli (TØI-rapport 1689/2019, tabell V21) har beregnet at dette salgsmålet innebærer at 15,4 % av trafikkarbeidet med lastebil vil være nullutslipp i 2030. De opererer dermed med en betydelig høyere andel nullutslipp av *nybilsalget* i 2030 enn i Bane 1 (NB23), mens andelen av *kjørte kilometer* likevel bare er litt høyere enn i NB23-banen.

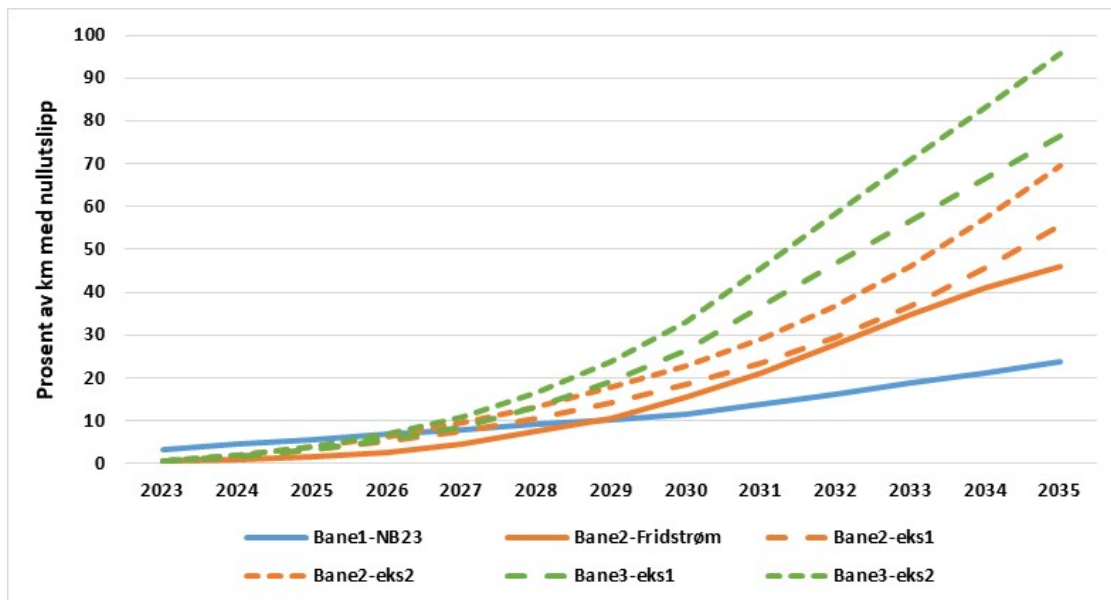
Figur 2.2 viser andel nullutslipp av kjørte kilometer i Bane 1 (NB23, med ca. 15% nullutslipp av salget) og i Bane2 (50% nullutslipp av salget i 2030) slik denne siste er presentert i TØI-rapport 1689/2019 (heretter kalt Bane 2-Fridstrøm). I tillegg har vi tatt med noen alternative utviklinger for Bane 2 (Bane 2-eks1 og Bane 2-eks2), samt to alternativ for Bane 3 der det er forutsatt at 100 % av nybilsalget i 2030 er nullutslipp (Bane 3-eks1 og Bane 3-eks2). Dette er *hypotetiske utviklingsbaner* som er basert på ulike forutsetninger om levetid for bilene og innfasingstakt av nullutslippskjøretøy i nybilsalget, der 50 % i 2030 ligger fast for nybilsalget i Bane 2 og 100 % i 2030 i Bane 3. De hypotetiske innfasingsbanene bygger på en tenkt «profil» på hvordan andelen av nybilsalget kan tenkes å øke år for år. Forskjellen på de to alternativene for Bane 2 og Bane 3 er anslått levetid for tungbilene, der eks1 legger til grunn 10 år og eks2 forutsetter 8 år. Formålet med de ulike banene er å illustrere at det er stor usikkerhet i andelen kjøring med nullutslipp (og derav klimagassutslipp) selv om en legger til grunn samme forutsetning om hvordan nybilsalget ser ut i et gitt år (her 2030).



Figur 2.2: Prosent av kjørte kilometer med nullutslippsteknologi i ulike eksempelbaner, 2023-2030. Eks1 og eks2 for Bane 2 og Bane 3 er tenkte utviklinger basert på ulik profil på innfasingen og ulik levealder for bilene. Hhv. 50 % og 100 % nullutslipp av salget i 2030 ligger fast.

Vi ser av figuren at andel kjøring med nullutslippsteknologi ligger lavere i Bane 2-Fridstrøm enn i Bane 1-NB23 helt fram til 2029, mens den deretter øker mye kraftigere. Dette skyldes dels at Bane 1 starter med en høyere andel «nullutslippskjøring» i 2023 enn Bane 2-Fridstrøm og dels at Bane 1 legger til grunn en tilnærmet lineær innfasing til 2030, mens Bane 2-Fridstrøm har lav innfasingstakt de første årene før den øker utover i perioden.

Figur 2.3 er lik forrige figur, men tar med seg utviklingen fram til 2035.



Figur 2.3: Prosent av kjørte kilometer med nullutslippsteknologi i ulike eksempelbaner, 2023-2035. Eks1 og eks2 for Bane2 og Bane3 er tenkte utviklinger basert på ulik profil på innfasingen og ulik levealder for bilene. 50 % og 100 % nullutslipp av nybilsalget i 2030 ligger fast for Bane2 og Bane3.

I Bane2-Fridstrøm (NTP-banen) kjøres 46 % av lastebilkilometerne med nullutslipp i 2035 mot i underkant av 24% i NB23-banen.

Hvilke forutsetninger som skal legges til grunn for fordelingen av kjørte kilometer vil både påvirke hvor stor andel av bilparken vi skal tillatte økt lastvekt for, og hvor stor andel av kjørte kilometer som vil bidra til CO₂-utslipp. Basert på eksemplene over har vi valgt å legge til grunn følgende andel nullutslippskjøring i hver av de tre banene i 2030 (og hvor Tabell 2.4 viser andeler som er lagt til grunn for øvrige år):

- Bane 1) NB23-banen: 11,5 %
- Bane 2) 50 % nybilsalg 2030: 20 %
- Bane 3) 100 % nybilsalg 2030: 30 %

Disse andelene brukes til å vekte sammen resultater for 2030 fra ulike beregninger med godstransportmodellen (tabell 2.1), som nærmere beskrevet i neste avsnitt. Vi bemerker at ovennevnte innebærer at nullutslippsandelen er satt eksogent og ikke er en funksjon av en eventuell økning i tillatt vekt. Dette vil si at *innfasingsbanene ikke fanger opp at en økning i tillatt vekt må forventes å fremskynde innfasingen av nullutslippskjøretøy*, noe som også diskuteres i kapittel 5.

Følgende tabell viser forutsatte nullutslippsandeler av kjørte kilometer de andre årene i analyseperioden, og brukes ved beregning av utslipp disse årene.

Tabell 2.4: Prosent av kjørte kilometer med nullutslippsteknologi i de tre banene benyttet til analyser i denne rapporten.

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NB23 | 0,5% | 3,3% | 4,4% | 5,6% | 6,7% | 7,9% | 9,1% | 10,3% | 11,5% | 13,9% | 16,3% | 18,7% | 21,3% | 23,8% |
| 50% nybilsalg | 0,1% | 0,7% | 1,7% | 3,4% | 5,6% | 8,3% | 11,6% | 15,4% | 20,0% | 25,4% | 32,0% | 40,1% | 49,9% | 60,5% |
| 100% nybilsalg | 0,1% | 0,7% | 1,8% | 3,6% | 6,2% | 9,8% | 14,8% | 21,5% | 30,0% | 41,3% | 52,6% | 63,8% | 75,1% | 86,4% |

2.3 Vekting og videre beregninger

Diesel- og nullutslippsandelen av kjørte kilometer for de ulike innfasingsbanene (Bane 1, 2 og 3 i forrige avsnitt) er brukt til å vekte sammen de «rendyrkede» NGM-beregningene omtalt i forbindelse med tabell 2.1. Hvilke NGM-beregninger som tas inn avhenger av hvilken forutsetning som er gjort for økt kjøretøyvekt (brutto eller korrigert) for den drivlinjen som ligger i den «rendyrkede» beregningen. Vi får da et resultat bestående av kostnader (transport- og logistikkostnad), trafikkarbeid og transportmiddel-fordeling for hver av banene 1, 2 og 3 (hvv. NB23, 50% nybilsalg i 2030 og 100% nybilsalg i 2030) og for disse samme banene, men med økt tillatt kjøretøyvekt. Som nevnt er det deretter, for årene fram til 2030, for hvert scenario beregnet en utvikling i trafikkarbeid ut fra et NGM-beregnet trafikkarbeid for 2022 (med kun dieselskjøretøy), mens det for 2030-2035 er lagt til grunn en årlig vekst i trafikkarbeidet på 1,05 % pr år, basert på framskrivningene som ble gjort til NTP 2025-2036 (Madslien, Hovi og Hansen).

Utviklingen i trafikkarbeidet er deretter brukt til å beregne klimagassutslipp (med og uten innblandet biodiesel) i de ulike alternativene og som grunnlag for beregninger av eksterne skadekostnader for CO₂-utslipp, lokale utslipp, kø, ulykker, støy og vegslitasje.

Med hensyn til klimagassutslipp er det, for konsistens, tatt utgangspunkt i utslippsfaktorer mottatt fra Miljødirektoratet for 2022⁸, kombinert med nullutslippsandelen av kjørte kilometer for hvert år og scenario som analyseres, og en justering for biodiesel-innblanding⁹.

For beregninger av eksterne skadekostnader er det brukt en tilsvarende tilnærming som i [TØI-rapport 1950/2023](#), dvs. hovedsakelig basert på enhetskostnader fra Wangsness m.fl. (2023) og metodikk fra Rødseth m.fl. (2019). Beregningene differensierer etter hvor kjøringen finner sted (spredt bebyggelse, tettsted (15-100 000 innbyggere) og tettsted (>100 000 innbyggere)) avhengig av hvilke deler av vegnettet som transportene er beregnet å belaste. Sammenliknet med [TØI-rapport 1950/2023](#) er det i foreliggende arbeid gjort enkelte mindre tilpasninger for å reflektere forskjeller mellom diesel- og nullutslippskjøretøy. Framgangsmåten pr komponent er oppsummert i de følgende avsnittene.

Beregninger, både av kostnader, utslipp og, der relevant, eksterne skadekostnader, inkluderer den (marginale) økningen i forbruk av diesel/strøm som kjøring med økt lastvekt vil medføre. [TØI-rapport 1950/2023](#) tok ikke hensyn til dette i hovedberegningen, men effekten av at dieselforbruket øker noe med økt lastvekt, ble vist i en sensitivitetsanalyse.

2.3.1 Slitasje og vegvedlikehold

Økt totalvekt og med det økt akselvekt for lastebiler vil medføre økt slitasje på veginfrastrukturen¹⁰. Rødseth m.fl. (2019) presenterer beregninger av marginale slitasjekostnader som i stor grad er basert på en omfattende studie gjort av Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) i Sverige. Beregningene i den svenske studien ble tilpasset slik at de i størst mulig grad skulle reflektere norske forhold. I 2021 kom SINTEF-rapporten «Gjennomgang av slitasjekostnader for godstransport på veg og jernbane» med vedlegg fra ViaNova (Bertelsen m.fl., 2021). Notatet munnet ut i en anbefaling om at den marginale slitasjekostnaden per Equivalent Standard Axle Load-kilometer (ESAL-km) burde oppjusteres.

I Wangsness m.fl. (2023) har slitasjekostnadene for tunge kjøretøy blitt revidert på bakgrunn av kommentarene og opplysningene i rapporten fra Bertelsen m.fl. (2021) samt egen kvalitetskontroll. Videre er det gjort indeksjusteringer for å komme fram til 2022-verdier. De viktigste endringer er oppsummert i [TØI-rapport 1950/2023](#) (avsnitt 3.4).

Vi har hatt tilgang til ESAL-beregninger for ulike varianter av faktisk aksel- og totalvekt, basert på input fra Trafikverket. Dette har gjort det mulig å beregne hvordan en økning i totalvekten påvirker slitasjekostnadene som følge av økt lastvekt. Hvor mange ESAL et kjøretøy har avhenger av egenvekt, lastvekt, antall aksler og hvordan vekten er fordelt på akslene. Høyere vekt er med på å drive ESAL oppover, mens flere aksler å fordele vekten på er med på å drive ESAL nedover. Jevnest mulig vektfordeling gir også lavest mulig ESAL for en gitt vekt, ettersom fjerdepotenseffekten er svært utslagsgivende. Ved å multiplisere kostnaden pr ESAL-km med beregnet ESAL-verdi for de analyserte kjøretøykombinasjonene,

⁸ Disse representerer gjennomsnittlige CO₂-utslipp pr lastebil-km kjørt for 2022. Gitt den neglisjerbare andelen nullutslippslastebiler i 2022, tilsvarer dette gjennomsnittlig CO₂-utslipp pr km kjørt med en diesellastebil. Til sammenlikning ble det i [TØI-rapport 1950/2023](#) istedenfor benyttet gjennomsnittlige utslippsfaktorer fra Wangsness m.fl. (2023), som ble skalert for å treffe nivået i SSBs utslippsregnskap for tunge kjøretøy.

⁹ Basert på anslag for utviklingen i energiandelen for biodrivstoff for perioden 2020-2030 (diesel, bensin og i sum) som Miljødirektoratet oppgir å ha brukt i analyser i år. For biodiesel øker energiandelen fra i underkant av 13 % i 2022 til drøye 16 % i 2023, fulgt av en tilnærmet stabilisering fram mot 2030. Etter 2030 har vi holdt biodrivstoff-innblanding tilnærmet uendret.

¹⁰ Endring i slitasjekostnadene påvirkes på den ene siden av at økt lastvekt øker de marginale slitasjekostnadene, men på den annen side medfører økt lastvekt reduksjon i utkjørt distanse, som partielt reduserer de samlede slitasjekostnadene. I tillegg beregnes noe overføring mellom de ulike kjøretøykategoriene når et kjøretøy får økt tillatt lastvekt.

og variere denne avhengig av endringer i lastvekt, har vi beregnet endringer i de marginale slitaskostnadene på samme måte som i [TØI-rapport 1950/2023](#).

Sammenliknet med framgangsmåten i [TØI-rapport 1950/2023](#) har eneste forskjell vært at ESAL-kostnadene for batteri-elektriske kjøretøy er basert på litt høyere egenvekt enn for tilsvarende diesebiler, for å reflektere vekten på batteriene (som kjøretøyene fra før av har inntil 2 t dispensasjon for (Transportvirksomhetene, 2023, s.2/3)). Vi har skjønnsmessig lagt til grunn 1,5 t og 1,75 t høyere egenvekt for hhv. den 3-akslede bilen og den 3-akslede bilen med 3-akslet slepevogn, samt inntil 2 t høyere egenvekt for modulvogntog. Sistnevnte får i foreliggende analyse ikke økt lastvekt og det vil derfor ikke beregnes endringer i transportomfang eller transportmiddelfordeling. En økt nullutslippsandel av kjørte kilometer vil likevel innebære noe økte slitaskostnader mellom de studerte banene.

De totale kostnadene til vegvedlikehold for hvert alternativ beregnes med utgangspunkt i anslag for trafikkarbeid, hvor det både er tatt hensyn til tomkjøring og at lastebilene ikke alltid kjører fullastet.

2.3.2 CO₂-utslipp

Skadekostnader knyttet til CO₂-utslipp tar utgangspunkt i utslippene som er beregnet for hvert år og scenario og prisbanen for ikke-kvotepliktig utslipp per 2022¹¹. I denne prisbanen verdsettes ett tonn CO₂-ekvivalenter (tCO₂e) til 766 kr, i tråd med gjeldende CO₂-avgift i 2022, men der prisen øker til 2083 kr per tonn CO₂ i 2030 (Wangness m.fl. 2023). For vår beregning har vi derfor regnet med en skadekostnad på 2083 kr/tonn CO₂ for 2030. Beregningene er utført både med og uten innblandet biodiesel. I beregningene med biodiesel er det lagt til grunn en innblanding på 16,0 % (av energiandel) i 2030, basert på informasjon fra Miljødirektoratet fra arbeidet med «Klimatiltak i Norge: Kunnskapsgrunnlag 2024» (Miljødirektoratet, 2024).

2.3.3 Lokale utslipp, kø, ulykker og støy

Skadekostnaden fra lokale utslipp er beregnet ved å multiplisere trafikkarbeidet fordelt over kjøretøytype og hvor kjøringen finner sted, med tilhørende skadekostnadsfaktorer fra Wangness m.fl. (2023, tabell 3.6). For elektriske lastebiler er skadekostnadene lavere enn for dieselskjøretøy ettersom de ikke medfører utslipp av NO_x, eksos og SO₂ (men gir svevestøv og oppvirvling).

For kø og ulykker er det benyttet samme skadekostnadsfaktorer for diesel- og nullutslippskjøretøy, igjen basert på Wangness m.fl. (2023). Vedrørende støy er kostnadsanslagene i Wangness m.fl. (2023), som også er brukt i [TØI-rapport 1950/2023](#), like mellom kjøretøystørrelser og teknologier, men skiller mellom hvor kjøringen finner sted. F.eks. er den marginale kostnaden for samfunnet anslått til 0,28 kr/km ved kjøring i spredt bebyggelse, 1,93 kr/km ved kjøring i tettsteder med 15-100 tusen innbyggere og 2,83 kr/km ved kjøring i større tettsteder. Anslagene gjelder for døgnet sett under ett og impliserer at støykostnaden drives av dekkstøy – og dermed anses å være lik for diesel- og elektriske kjøretøy.

Det kan argumenteres for at skadekostnader knyttet til støy i foreliggende analyse bør skille mellom diesel- og elektriske kjøretøy, i lys av at også motorstøy utgjør en samfunnskostnad, spesielt i by, og at denne vil være lavere ved elektriske kjøretøy. Vi har dog pr i dag ikke grunnlag for å kunne utføre en slik differensiering og må derfor foreløpig anse redusert motorstøy som ikke-prissatt (positiv) virkning.

Kostnader fra støy utgjør en ikke-uvesentlig andel av eksterne kostnader i dagens situasjon, spesielt i by. Andelen vil reduseres noe etter hvert som CO₂-kostnaden øker. Mht. vår analyse vil nytteeffekten gjennom redusert støy uansett være liten hva gjelder effekten av økt tillatt vekt. Det er først og fremst gjennom økt andel elektrisk kjøring at en differensiering av støykostnader mellom fremdriftsteknologiene vil

¹¹ Bakgrunnen er at beregninger av transportkostnader er i 2022-priser. Samtidig ønsker vi å være konsistent med [TØI-rapport 1950/2023](#).

kunne slå noe ut. Det er også slik at gevinsten av å tillate økt vekt på elektriske kjøretøy minker jo lavere eksterne skadekostnader fra støy som i utgangspunktet knyttes til de elektriske bilene.

2.4 Nytteberegninger og resultatframstilling

I kapittel 3 presenteres resultater for trafikkarbeid, kostnader, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og eksterne skadekostnader, for alle beregningsalternativ for år 2030. I kapittel 4 presenteres deretter et oppsummert samfunnsregnskap og illustrasjoner av utvikling i klimagassutslipp i ulike alternativer, som etterspurt av oppdragsgiver.

Samfunnsregnskapet er basert på en beregning for perioden 2025-2035, med utgangspunkt i trafikkarbeidet beregnet for hvert scenario og år. Unntaket er transportkostnader, hvor effektene er forutsatt å opptre lineært¹². Nytteeffekter som påvirkes av nullutslippsandelen (f.eks. skadekostnader fra CO₂, lokale utslipp og vegslitasje grunnet noe tyngre kjøretøy) antas å utvikle seg i takt med nullutslippsandelen i hhv. Bane 1, 2 og 3 og tar, der det er relevant, utgangspunkt i CO₂-prisen for det aktuelle året mellom 2025-2035.

Året 2025 er valgt som startår da det er det tidligste året tiltak knyttet til økt lastvekt realistisk forventes å kunne tre i kraft. Som i [TØI-rapport 1950/2023](#) er samfunnsnyttene beregnet over en 10-års periode. 2035 er imidlertid valgt også av andre grunner: For det første er beregninger for en lengre periode beheftet med større usikkerhet, spesielt knyttet til utvikling i det relative kostnadsforholdet mellom nullutslippsbiler og hhv. diesellastebiler og andre transportmidler. Som nevnt har foreliggende prosjekt utløst et behov for et større arbeid knyttet til kostnadsforutsetninger for 2030 (jfr. Boks 1) som det ikke har vært mulig å videreføre til flere år. For det andre foreligger flere av framskrivningene som er benyttet i deler av beregningene, kun fram til 2035. For årene etter 2035 ventes nullutslippsandelen av kjørte kilometer å bli stadig høyere, fram til etter hvert brorparten av all kjøring vil være nullutslipp. Tiltak knyttet til økt lastvekt vil dermed etter hvert dekke mesteparten av kjørte kilometer og slikt sett nærme seg nytteeffekter fra beregningsalternativer hvor økt lastvekt er gitt til *både* nullutslipps- og dieselskjøretøy. Nettopp fordi kjøringen i økende grad blir nullutslipp, reduseres den direkte nyttegevinsten knyttet til CO₂-kostnader. Samlet nytte vil i hovedsak drives av reduserte transportkostnader (effektivisering gjennom færre kilometer kjørt pga. mer last pr bil), og i marginal grad av endringer i eksterne skadekostnader. Denne dynamikken diskuteres nærmere i de neste kapitlene.

Sammenliknet med nytteberegningen i [TØI-rapport 1950/2023](#), er nytteberegningsspørsmålet mer komplisert nå og påvirkes bl.a. av innfasingsprofilen for nullutslippskjøretøy og effekter av andre tiltak. Ikke minst påvirkes beregnet nytte av kostnadsutviklingen for nullutslippskjøretøy hvert år framover, som er usikker og som vi ikke har gjort ytterligere anslag for utover et større arbeid for 2030 (jfr. Boks 1). Det er videre både nytteeffekter som skyldes økt nullutslippsandel og nytteeffekter som skyldes økt lastvekt (for forskjellig andel av kjørte kilometer, avhengig av det studerte alternativet), og dynamikk mellom disse.

I resultatframstillingen vil vi derfor både belyse forskjellene mellom de ulike innfasingsbanene for nullutslippskjøretøy, den ekstra effekten som følge av økt lastvekt, og drivere bak endringer i samfunnsnytte. Resultatframstillingen vil også presentere effekten av å gi økt lastvekt til *alle* kjøretøy, dvs. både

¹² Bakgrunnen er at transportkostnader er beregnet med relative kostnader for nullutslipps- og dieselskjøretøy som er forutsatt å gjelde i 2030, som følge av kostnadsreduksjoner for elektriske kjøretøy. Skalering av transportkostnadene med beregnet trafikkarbeid ville gitt for store kostnadsreduksjoner i årene før 2030 og for små reduksjoner i senere år fordi kostnadsforholdet for elektriske og dieselskjøretøy er forventet å endre seg over perioden. Dette ville ha påvirket beregningen av diskontert samfunnsnytte, hvor effekter i tidlige år har «høyere vekt».

elektriske kjøretøy og dieselskjøretøy. I den sammenheng er det viktig å være klar over at beregnet samfunnsnytte naturlig nok blir lavere når tiltaket begrenses til en mindre del av kjøretøyparken.

En viktig effekt som ikke er fanget opp i våre beregninger, er at hvis økt tillatt vekt forbeholdes nullutslippskjøretøy, så må en forvente at dette framskynder innfasingen av nullutslippsteknologi noe. Det er imidlertid vanskelig å gi et presist anslag for hvor stor denne effekten er, og det har ikke vært en del av foreliggende prosjekt å vurdere dette.

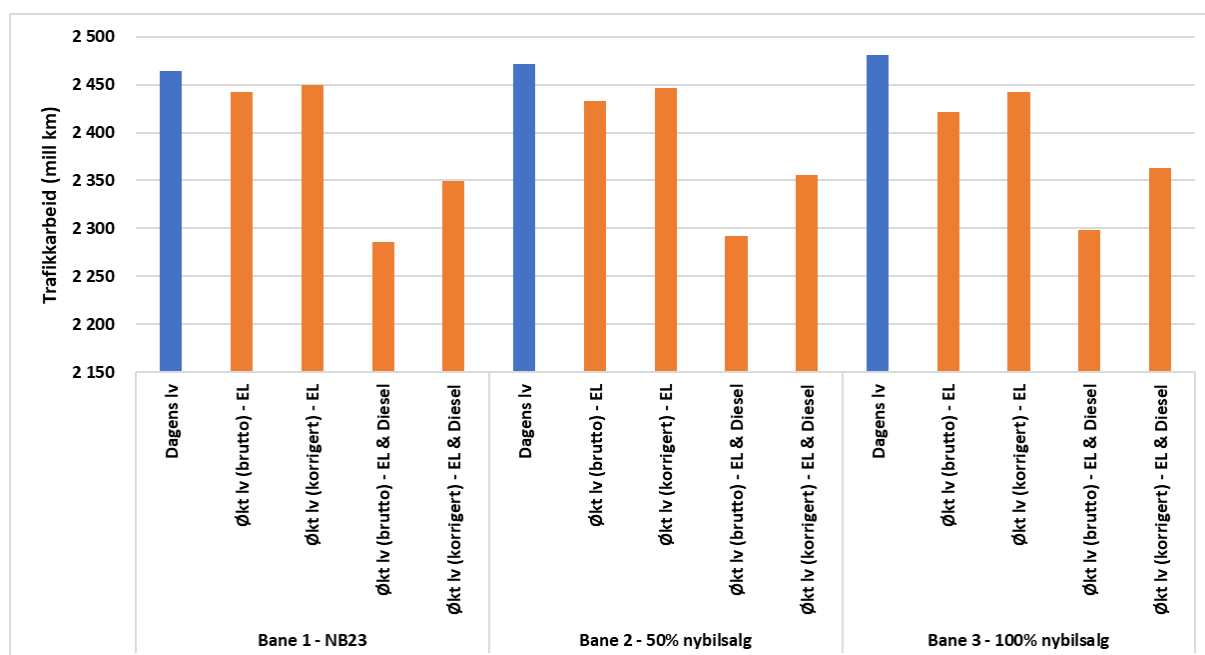
3 Resultater for år 2030

Dette kapittelet presenterer resultater fra beregninger av trafikkarbeid, kostnader, transportmiddel-fordeling og eksterne skadekostnader for året 2030, og avsluttes med en oppsummerende sammenstilling i avsnitt 3.7. Resultatene er basert på NGM-kjøringer og etterberegninger, både for alternativer der det ikke er gjort økninger i lastvekt og der noen av kjøretøytypene i modellen har fått økt lastvekt, jfr. beskrivelsen i kapittel 2. Effektene presenteres for hhv. en *brutto* beregning og en *korrigert* eller *netto* beregning (jfr. avsnitt 2.1.3). Som tidligere nevnt vurderer vi at det er sistnevnte som er riktigst å legge til grunn.

Formålet med dette kapittelet er å illustrere dynamikken av effekter i ulike alternativer og å synliggjøre de viktigste driverne, før vi presenterer resultater for *overordnet* samfunnsøkonomisk nytte (neddiskontert nytte) og utslippsutvikling for hele perioden fram til 2035, i kapittel 4.

3.1 Trafikkarbeid

Figur 3.1 viser beregnet trafikkarbeid i de ulike alternativene. Som nevnt er det etter vår vurdering de *korrigerte* eller *netto* beregninger som er riktigst å legge til grunn mht. evaluering av effekter, ettersom disse tar hensyn til at man ikke alltid vil kunne utnytte hele vektøkningen i form av økt lastvekt - i motsetning til *bruttoberegningene*.



Figur 3.1: Beregnet trafikkarbeid (mill km) for tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigerte økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).**

Figuren viser en liten økning i trafikkarbeid på veg når nullutslippsandelen øker. Dette skyldes relative kostnadsforhold mellom nullutslipp- og dieselskjøretøy som er lagt til grunn i modellen: For noen vegtransporter gir nullutslippskjøretøy lavere totale framføringskostnader i 2030 enn dieselskjøretøy, mens for andre vegtransporter er dette omvendt. I gjennomsnitt (for all vegtransport) er framføringskostnadene (ved forutsetningene som vist i Boks 1), i 2030 marginalt lavere ved nullutslippskjøretøy enn

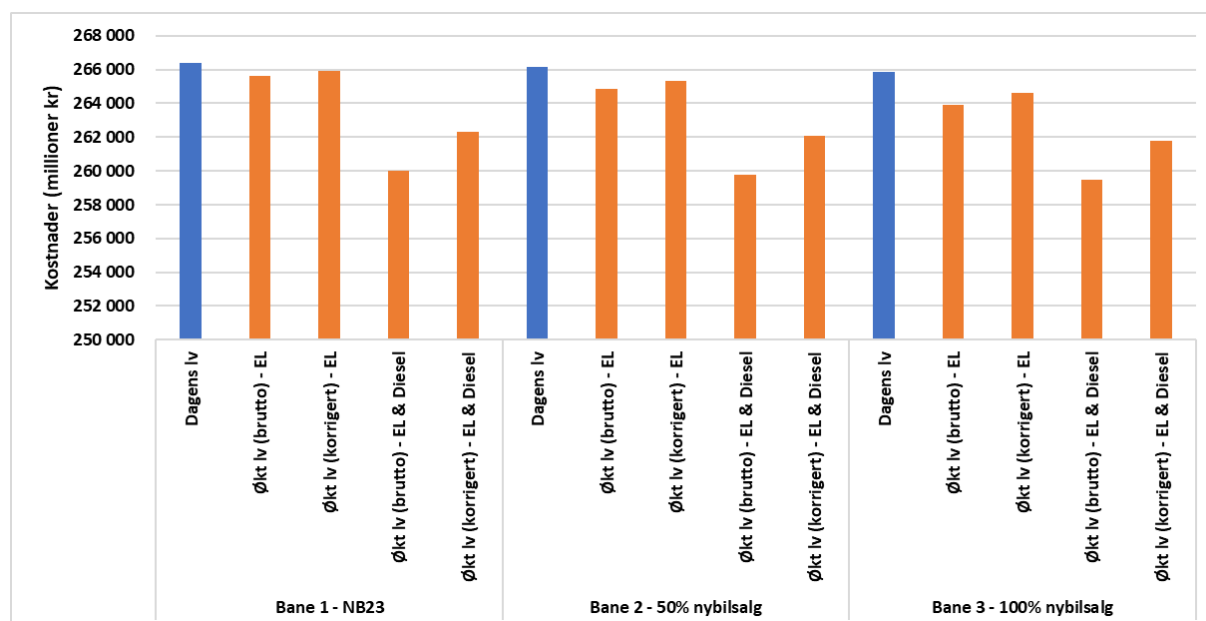
ved dieselkjøretøy. Dette gir altså en liten økning i beregnet trafikkarbeid totalt sett når nullutslippsandelen øker, fordi det er beregnet en mindre overgang fra jernbane og sjøtransport.

Fra figuren synes økt lastvekt for nullutslippskjøretøy (de to første oransje søylene i hver «bolck») videre å gi noe reduksjon i trafikkarbeidet på vei, ved alle innfasingsbanene. Reduksjonene er litt større i *bruttoberegningen* enn i *netto* eller *korrigert* beregning, ettersom *bruttoberegningen* tar utgangspunkt i at hele vektøkningen tas ut i form av økt last. Reduksjonen i trafikkarbeid er større i banene med høyere nullutslippsandel av kjørte kilometer. Dette er naturlig, gitt at det her vil være en større andel av transportene som får denne vektøkningen.

Videre kommer det klart fram av figuren at trafikkarbeidet reduseres vesentlig mer når økt vekt gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy. Dette er naturlig ettersom det da er en mye større andel av kjørte kilometer som blir berørt av tiltaket (100 % av kjøringen med kjøretøysegmentene som gis økt vekt-tillatelse, mot hhv. kun 11,5 %, 20 % og 30 % av kjørte kilometer i 2030, avhengig av innfasingsbane for nullutslipp). Den grafiske illustrasjonen i dette avsnittet suppleres i avsnitt 3.7 med en oppsummering av alle resultater for 2030, samt tall-/prosent-sammenlikninger mellom alternativene.

3.2 Kostnadsendringer

Figur 3.2 illustrerer beregnede transport- og logistikk-kostnader i de ulike alternativene. Igjen er det etter vår vurdering de *korrigerte* eller *netto* beregninger som er riktigst å legge til grunn.



Figur 3.2: Transport- og logistikk-kostnader (millioner kr) for tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

Effekten av økt lastvekt på transport- og logistikk-kostnadene følger endringene i trafikkarbeidet. Høyere nullutslippsandel (fra NB23 til 50 %/100 % nybilsalg i 2030) gir en liten reduksjon i kostnadene, jfr. diskusjonen over. Økt lastvekt forbeholdt nullutslippskjøretøy reduserer transportkostnadene noe, og reduksjonen er litt mindre i den anbefalte *korrigerte* eller *netto* beregningen, enn i *bruttoberegningen* hvor hele vektøkningen tas ut i form av økt last. Også for kostnadene er reduksjonene betydelig større når økt lastvekt gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy. I avsnitt 3.7 suppleres den grafiske illustra-

sjonen ovenfor med en oppsummering av alle resultater og tall-/prosent-sammenlikninger mellom alternativene.

3.3 Transportmiddelfordeling

Når ett eller flere lastebilsegment får reduserte kostnader pr tonnkilometer, vil det kunne medføre en endring i konkurranseforholdet til jernbane- og sjøtransport. Vegtransport, for de varer som bruker de aktuelle kjøretøysegmentene, blir generelt billigere. Samtidig vil kostnadsendringer for vegtransport også kunne påvirke kostnadene for tilbringertransport til tog og skip.

Følgende tabell viser modellberegnet effekt på transportmiddelfordelingen i de ulike alternativene. Det som vises er differanser fra ulike referanser, der dagens lastvekt i de to banene med hhv. 50 % og 100 % salg av nullutslippskjøretøy i 2030 er sammenlignet med tilsvarende i NB23-innfasingen (endringen er da effekten av høyere elbilandel), mens de ulike alternativene for lastvektøkninger er sammenlignet med dagens lastvekt i samme innfasingbane (endringen er da effekten pga. økt lastvekt ved en gitt innfasingstakt av nullutslippskjøretøy).

Tabell 3.1: Modellberegnet endring i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i 2030. Prosentvis endring. Radene for dagens lastvekt viser endring ift. NB23 med dagens lastvekt. Radene med lastvektøkninger ved en gitt innfasingbane (NB23, 50% nybilsalg, 100% nybilsalg) viser effekten som økt lastvekt har ift. dagens lastvekt, for den gitte innfasingbanen. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

| | Alternativ | Endring vs. | Veg | Sjø | Jernbane | SUM |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|------|-------|----------|--------------|
| NB23 | Dagens lv | | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | Økt lv (brutto) - EL | | 0,6% | -0,2% | -2,5% | 0,0% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL | | 0,3% | -0,1% | -0,9% | 0,0% |
| | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | 5,1% | -2,2% | -20,1% | -0,6% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL & Diesel | | 1,8% | -0,9% | -7,4% | -0,3% |
| 50 % nybilsalg | Dagens lv | vs. NB23 | 0,2% | -0,2% | -0,6% | 0,0% |
| | Økt lv (brutto) - EL | | 1,1% | -0,4% | -4,4% | -0,1% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL | vs. 50% nybilsalg | 0,5% | -0,2% | -1,6% | -0,1% |
| | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | 5,1% | -2,2% | -20,4% | -0,6% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL & Diesel | | 1,9% | -0,9% | -7,5% | -0,3% |
| 100 % nybilsalg | Dagens lv | vs. NB23 | 0,5% | -0,4% | -1,3% | -0,1% |
| | Økt lv (brutto) - EL | | 1,6% | -0,6% | -6,7% | -0,2% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL | vs. 100% nybilsalg | 0,7% | -0,3% | -2,5% | -0,1% |
| | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | 5,1% | -2,2% | -20,8% | -0,6% |
| | Økt lv (korrigeret) - EL & Diesel | | 1,9% | -0,9% | -7,6% | -0,3% |

Tabellen illustrerer at overordnet så endrer transportarbeidet seg lite, både mellom innfasingbaner for nullutslippskjøretøy, og som følge av lastvektøkninger. Økninger i nullutslippsandel (fra NB23 til hhv. 50%/100 % nybilsalg) er beregnet å gi litt høyere transportarbeid på vei ved dagens vekttilatelse (hhv. 0,2 % og 0,5 % økning), og små reduksjoner for sjø og jernbane. Dette skyldes igjen relative kostnadsforhold (for 2030) mellom nullutslipps- og dieselkjøretøy som er lagt til grunn i modellen, der lastebil får litt økt konkurransekraft.

Når lastvektøkninger forbeholdes nullutslippskjøretøy, gir dette noe økt transportarbeid på vei (flere tonn på vei når kostnadene reduseres) og redusert transportarbeid på sjø og bane, ved alle innfasingbanene. Dette er som forventet, og endringene er relativt begrenset: Vegtransporten øker med 0,3-0,7 % avhengig av innfasingbane, i den korrigerete eller netto beregningen. Også dersom brutto-

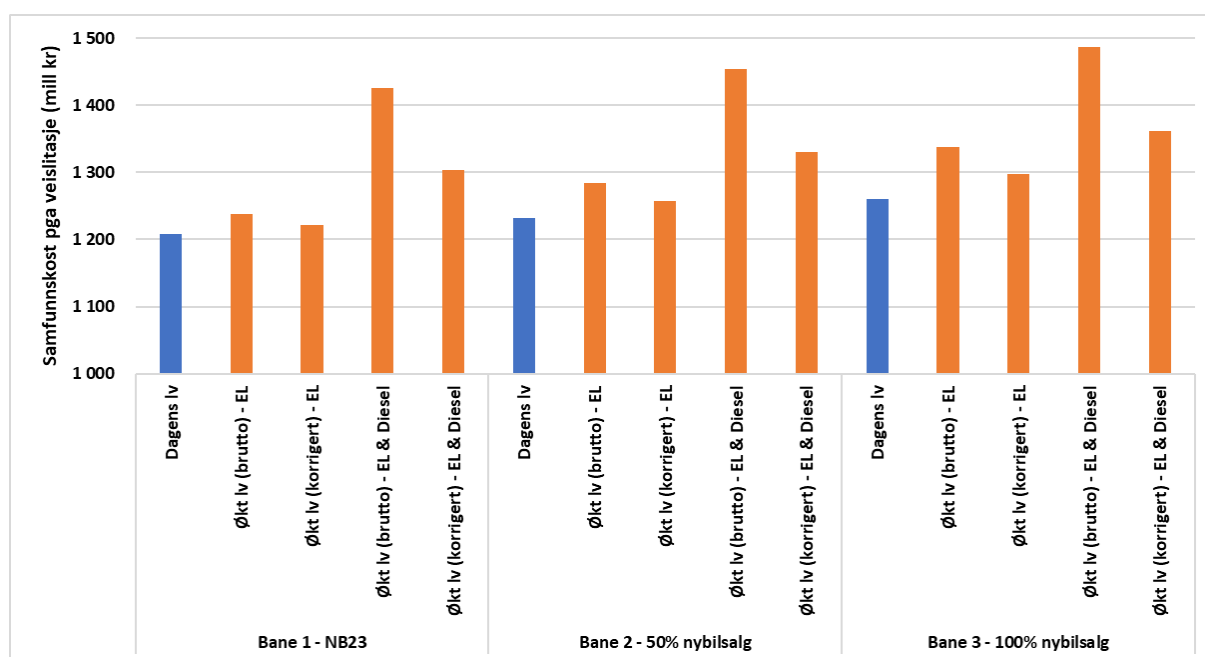
beregningen legges til grunn, dvs. at hele økningen i tillatt vekt benyttes til last, er endringen begrenset, med en økning i transportarbeidet på veg på 0,6-1,6 %.

Dersom tillatt vekt økes for både nullutslipps- og dieselkjøretøy gir dette ikke vesentlige endringer for transportarbeidet i sum, men endringene for de enkelte transportformene er større: Transportarbeidet på veg i den *korrigerte* eller *netto* beregningen øker med 1,8-1,9 % for de ulike innfasingsbanene, sammenliknet med samme baner med dagens lastvekt. Transportarbeidet på sjø går marginalt ned (<1 %), men nedgangen på bane er noe større (ca. 7,5 %). Dette skyldes at effektene i større grad opptrer på relasjoner med konkurranseflater mellom veg og bane, samt at bane i utgangspunktet utgjør en relativt liten andel av transportarbeidet. At endringene er større i denne beregningen skyldes at økt tillatt vekt her gjelder en vesentlig større andel av vegtransportene enn når vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøyene.

Også i beregningen der både nullutslipps- og dieselbiler får økt tillatt lastvekt er utslagene større dersom *bruttoberegningen* legges til grunn. Som nevnt må *bruttoberegningen* anses mest som illustrasjon, ettersom volumvarer ikke nødvendigvis vil kunne utnytte hele økningen i tillatt vekt i form av økt last.

3.4 Slitasje og vegvedlikehold

Figur 3.3 viser beregnet kostnad knyttet til vegslitasje i de ulike alternativene, hvor vi igjen vurderer at det er de *korrigerte* eller *netto* beregningene som er riktigest å legge til grunn.



Figur 3.3: Eksterne kostnader knyttet til vegslitasje (mill. kr) for tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigeret økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).**

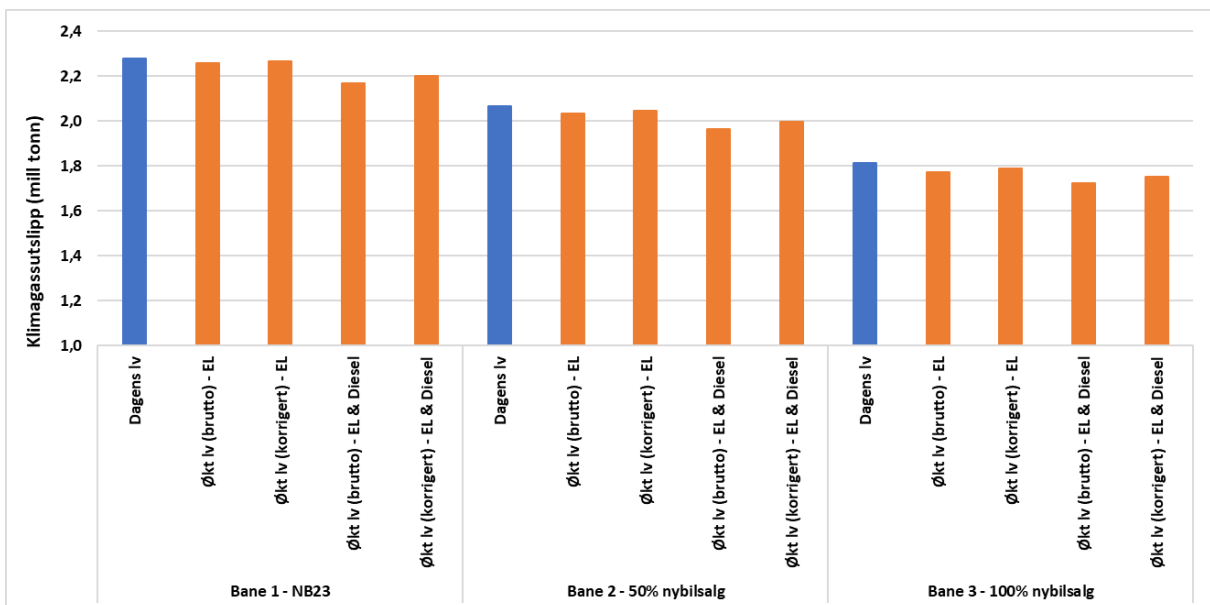
Figuren viser at de eksterne kostnadene som følge av vegslitasje øker noe ved økt innfasing av nullutslippskjøretøy (blå søyler). Dette skyldes at det for elektriske kjøretøy, både de som i denne analysen får økt tillatt lastvekt, og andre kjøretøykategorier, er lagt til grunn litt høyere egenvekt og dermed litt høyere slitasjekostnader pr kilometer.

Videre synes det at økt tillatt vekt gir noe økning i eksterne skadekostnader knyttet til vegslitasje. Kostnadsøkningen er større jo mer av vektøkningen som er forutsatt å tas ut i form av økt lastvekt (*brutto*-vs. *netto*beregning) og jo større andel av kjørte kilometer som skjer med økt vekt. Ved økt nullutslippsandel øker slitasjekostnadene fordi en større del av kjøringen får denne tillatelsen. Av samme grunn er slitasjekostnadene vesentlig høyere når økt vekt gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy. I avsnitt 3.7 suppleres den grafiske illustrasjonen fra dette avsnittet med en oppsummering av alle resultater for 2030 og tall-/prosent-sammenlikninger.

3.5 Klimagassutslipp og eksterne skadekostnader fra CO₂

Virkinger av økt lastvekt for klimagassutslippet er beregnet med utgangspunkt i modellberegnet trafikkarbeid, nullutslippsandeler i de ulike beregningsscenarioene, informasjon fra Miljødirektoratet mht. utslippsfaktorer og biodiesel-innblanding og en marginal økning i drivstofforbruket som følge av økt lastvekt (jfr. avsnitt 2.3). Etter ønske fra oppdragsgiver presenteres det i denne rapporten beregninger og omtaler både med og uten innblandet biodrivstoff, der hvor dette er relevant. Også for resultatene i dette avsnittet vurderer vi at det er riktigst å legge til grunn de *korrigerte* eller *netto* beregningene ved evaluering av nytteeffekter.

Figur 3.4 illustrerer beregnet CO₂-utslipp i de ulike alternativene, for året 2030 og *inkludert* innblandet biodrivstoff.



Figur 3.4: CO₂-utslipp (mill tonn) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttillatelse i blå søyler og med brutto økning og korrigeret økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **Figuren inkluderer innblandet biodrivstoff. NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

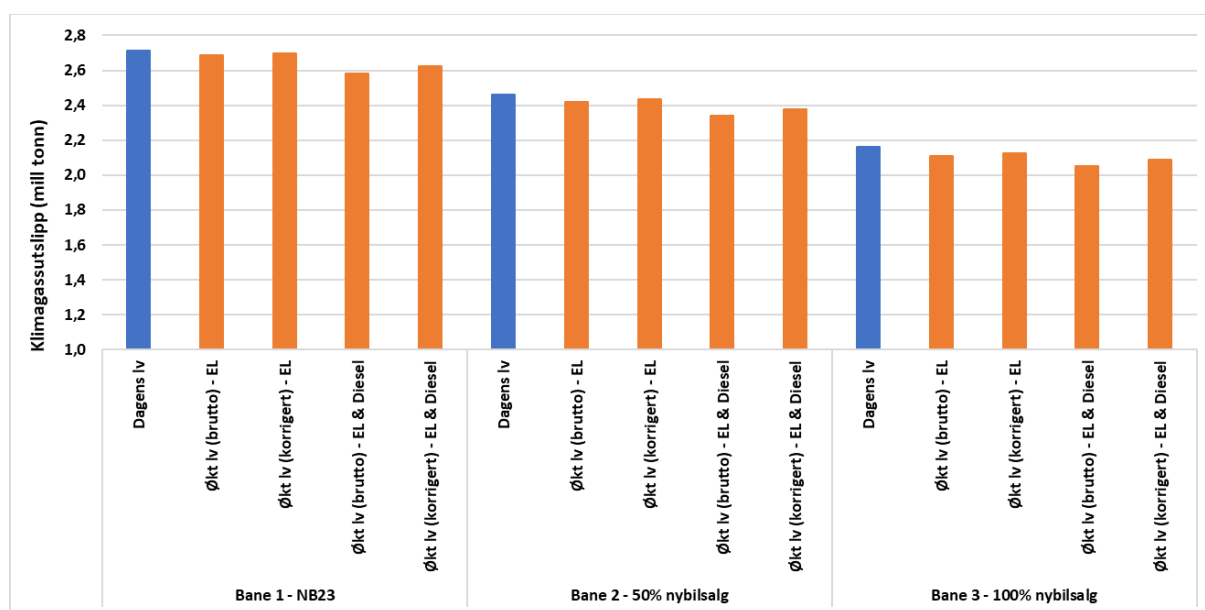
Figuren viser at reduksjoner i klimagassutslipp først og fremst drives av nullutslippsandelen. Ved å gå fra 11,5 % av kjøringen (NB23) i 2030 til 20 %-andel (50 % nybilsalg) og 30 %-andel (100 % nybilsalg) reduseres utslippene fra tunge godsbiler med hhv. 9 % og 20 %.

Økte vekttillatelser som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir i seg selv kun relativt små direkte ytterligere utslippsreduksjoner. Dette skyldes den lille reduksjonen vi beregner i kjørte kilometer med dieselkjøretøy, fordi de elektriske bilene tar markedsandeler fra de dieseldrevne når førstnevnte får økt lastvekt (mens nullutslippskjøretøyene allerede kjører uten utslipp slik at økt lastvekt på disse i seg selv ikke

bidrar til utslippskutt). Å forbeholde vektøkning til nullutslippskjøretøy vil imidlertid kunne framskynde deres innfasing og dermed deres andel av kjørte kilometer, og gi ekstra utslippsreduksjoner på den måten (jfr. betraktninger i kapittel 2 og 5).

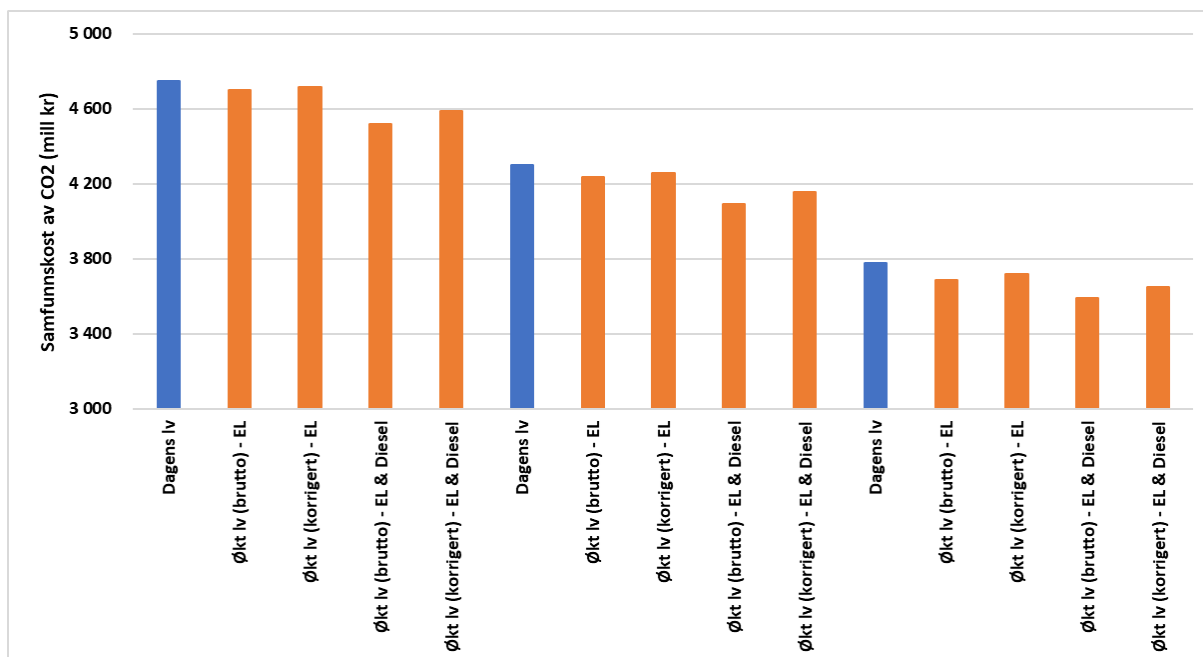
Økte vekttilatelse som også gis til dieselkjøretøy, har derimot en direkte effekt på CO₂-utslippene, ved at transportene i gjennomsnitt får et lavere dieselforbruk siden trafikkarbeidet går ned. Den direkte utslippsgevinsten reduseres i alternativene med høyere nullutslippsandel, da det her er færre dieselbiler igjen som bidrar til å redusere utslippet.

Figur 3.5 illustrerer på samme måte endringen i CO₂-utslippene i de ulike alternativene, men da uten innblanding av biodiesel. Dynamikken mellom beregningsalternativene er lik som når innblandet biodrivstoff er medregnet (figur 3.4). Forskjellen er at klimagassutslippene ligger på et litt høyere nivå når det ikke korrigeres for biodrivstoff og at de absolutte utslippsreduksjonene av økt nullutslippsandel og økt lastvekt er litt høyere, proporsjonalt med innblandingsprosenten for biodrivstoff.



Figur 3.5: CO₂-utslipp (mill tonn) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyler og med brutto økning og korrigeret økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **Figuren er ekskludert innblandet biodrivstoff. NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (jfr. Boks 2).

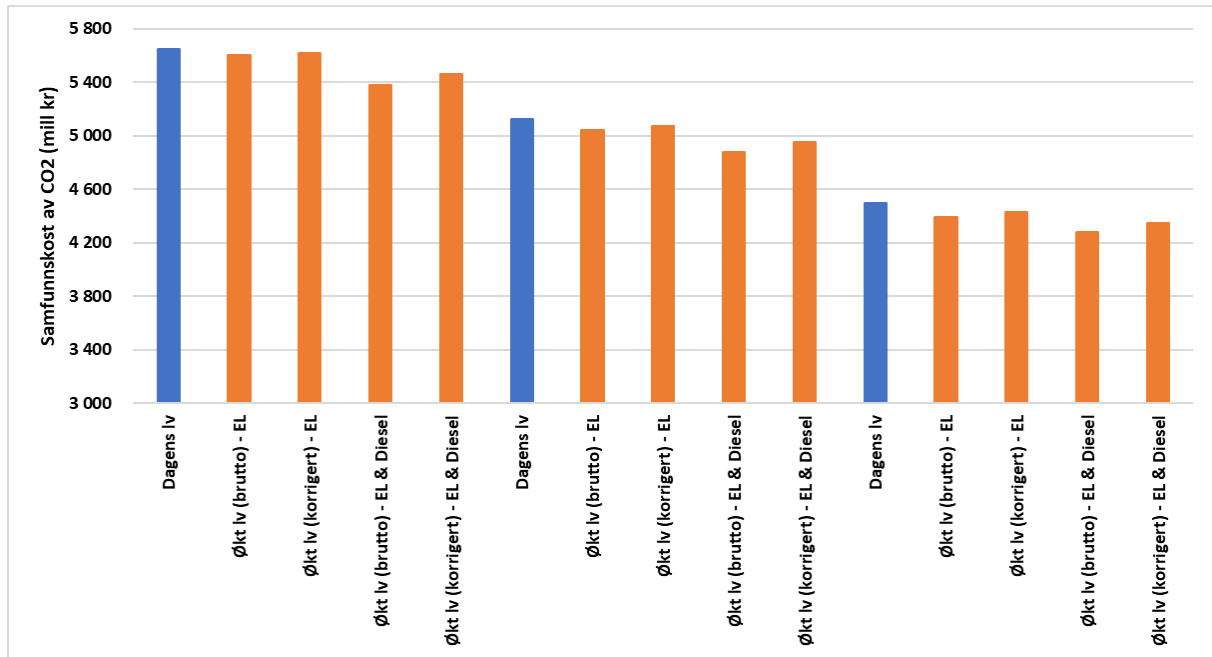
Klimagassutslipp påfører samfunnet en ekstern skadekostnad (jfr. avsnitt 2.3.2). Figur 3.6 viser beregnet skadekostnad knyttet til CO₂-utslipp for de ulike alternativene, med utgangspunkt i utslippet fra figur 3.4 (dvs. inkludert innblandet biodrivstoff).



Figur 3.6: Eksterne kostnader som følge av CO₂-utslipp (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyler og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **Figuren inkluderer innblandet biodrivstoff. NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0. NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (jfr. Boks 2).**

Eksterne skadekostnader som følge av CO₂-utslipp endres proporsjonalt med endringen i selve utslippene. Dette innebærer at kostnadsreduksjoner først og fremst drives av nullutslippssandelen, at økte vekttilatelse forbeholdt nullutslippskjøretøy kun gir marginal ekstra reduksjon i de direkte utslippene, og at økte vekttilatelse som også gis til dieselkjøretøy reduserer skadekostnadene (men hvor reduksjonen blir lavere ved økt innfasing av nullutslippskjøretøy).

Figur 3.7 illustrerer på samme måte endringen i skadekostnader som følge av CO₂-utslippet når vi ser på en situasjon uten innblanding av biodiesel, dvs. basert på utslippene i figur 3.5. Også her er dynamikken mellom beregningsalternativene lik som når biodrivstoff er medregnet, og forskjellen er at samfunnskostnadene beregnes til et litt høyere nivå når det ikke korrigeres for biodrivstoff. De absolutte reduksjonene i skadekostnader av økt nullutslippssandel og økt lastvekt er følgelig også litt høyere, proporsjonalt med innblandingsprosenten for biodrivstoff.

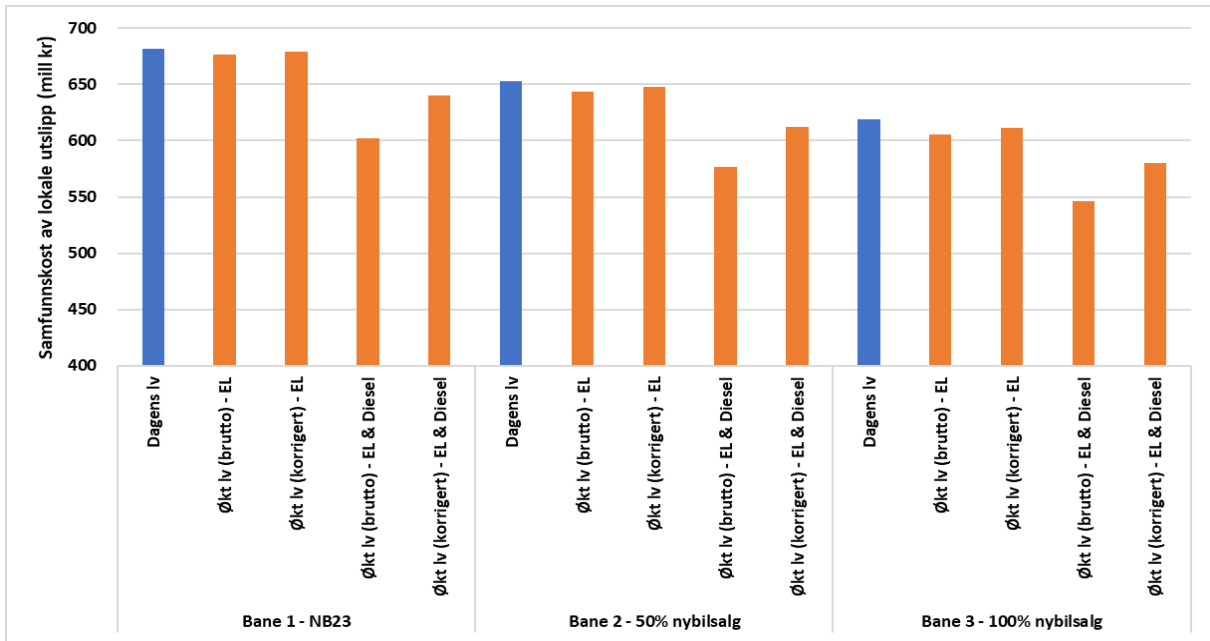


Figur 3.7: Eksterne kostnader som følge av CO₂-utslipp (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **Figuren er ekskludert innblandet biodrivstoff. NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0. NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (jfr. Boks 2).**

I avsnitt 3.7 suppleres de grafiske illustrasjonene fra dette avsnittet med en oppsummering av alle resultater for 2030 og tall-/prosent-sammenlikninger.

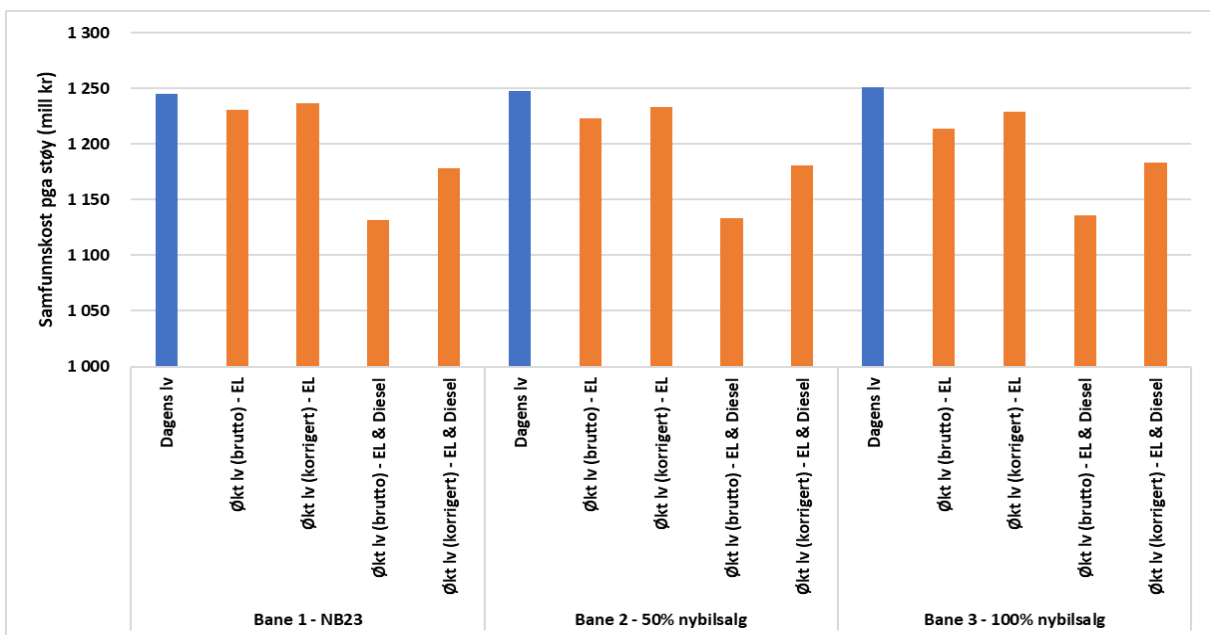
3.6 Øvrige eksternaliteter

Figur 3.8 til figur 3.11 viser eksterne skadekostnader som følge av hhv. lokale utslipp, støy, kø og ulykker. Avsnitt 3.7 supplerer deretter de grafiske illustrasjonene med en oppsummering av alle resultater for 2030 og tall-/prosent-sammenlikninger. Som før er det de *korrigerte* eller *netto* beregningene som vi vurderer at er riktigst å legge til grunn.



Figur 3.8: Eksterne kostnader som følge av lokale utslipp (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyler og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

For skadekostnader fra lokale utslipp gir økt nullutslippsandel en reduksjon. Økte vekttilatelser som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir en liten ytterligere reduksjon i alle innfasingsbanene. Reduksjonene er større når økte vekttilatelser gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy fordi dette reduserer trafikkarbeidet for flere kjøretøy. Denne effekten minsker noe ved høyere nullutslippsandel fordi nullutslippskjøretøy har lavere lokale utslipp.



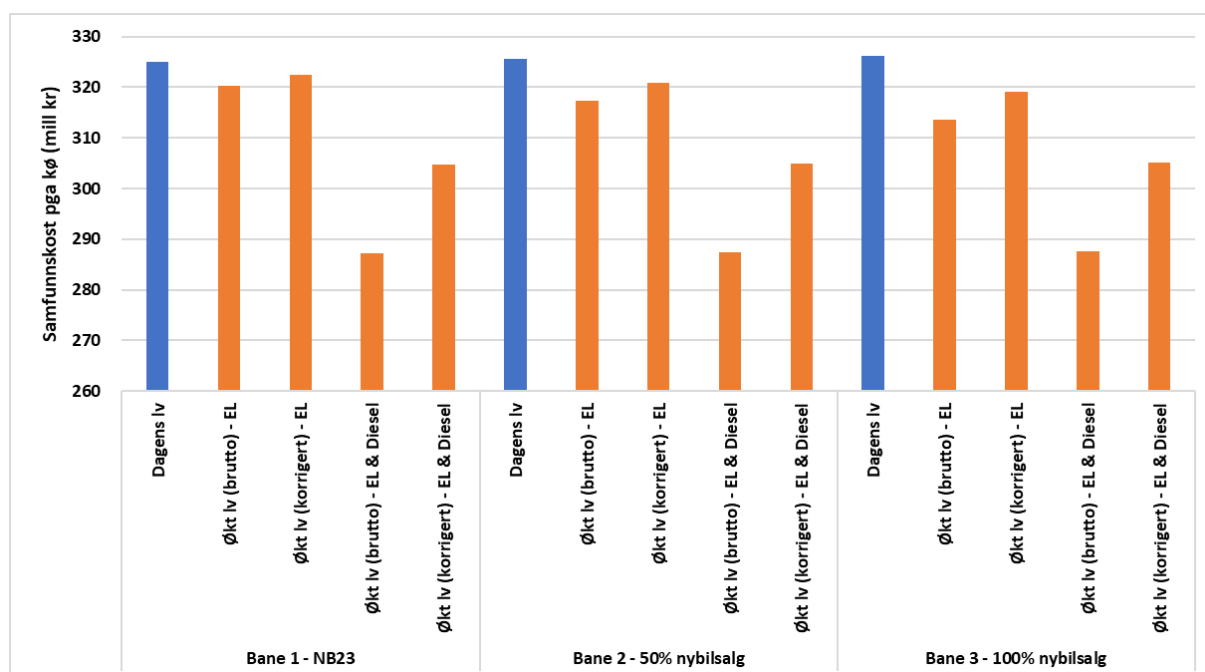
Figur 3.9: Eksterne kostnader som følge av støy (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyler og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

For støy øker de eksterne skadekostnadene noe ved høyere nullutslippsandel. Dette skyldes noe økt trafikkarbeid med lastebil som følge av litt lavere kostnader (avsnitt 3.1). Som diskutert kan det argumenteres for at høyere nullutslippsandel også trekker i retning av å redusere samfunnskostnaden av støy, spesielt for kjøring i by, på grunn av noe lavere støy fra elbiler. Som nevnt har vi imidlertid ikke hatt grunnlag for å differensiere skadekostnadsfaktorer for støy mellom diesel- og nullutslippskjøretøy, ettersom det i anslag for marginale eksterne kostnader av støy, er dekkstøy som er driveren for skadefaktorene. Av denne grunnen må redusert motorstøy, spesielt i by, i denne rapporten anses som en ikke-prissatt (men positiv) virkning.

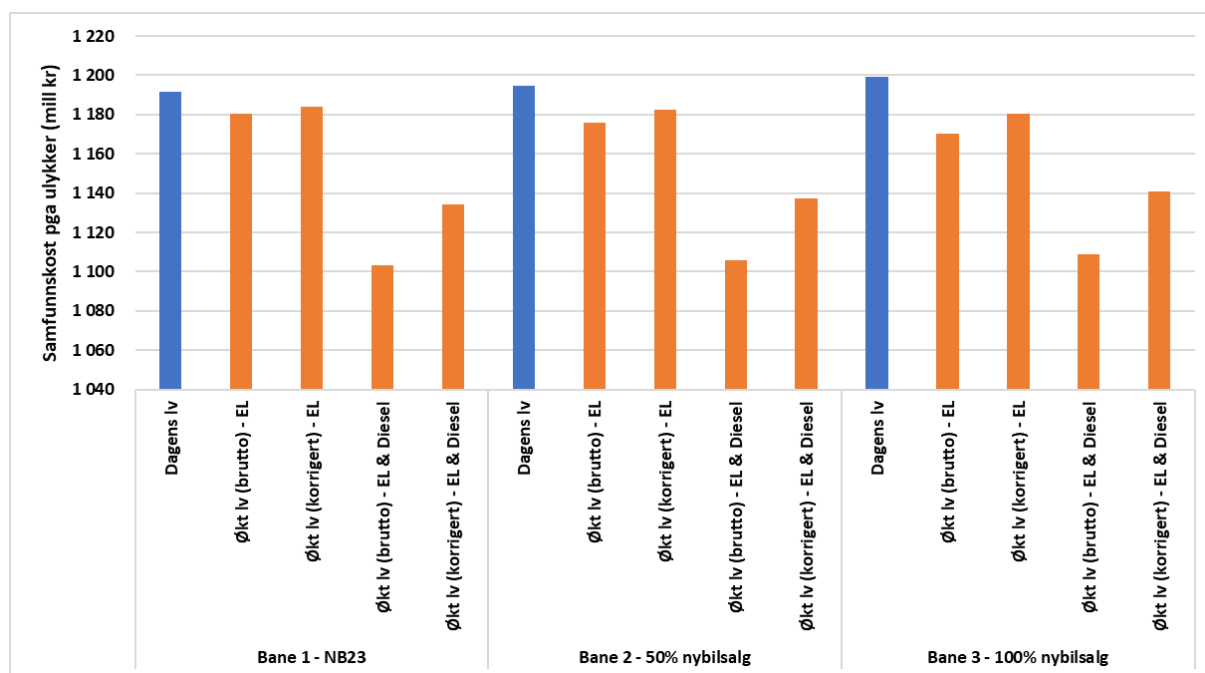
Økte vekttilatelser forbeholdt nullutslippskjøretøy gir en reduksjon i støykostnadene som følge av mer effektiv kjøring (færre kilometer kjørt pga. mer last pr bil). Den positive (her ikke-prissatte) effekten av redusert motorstøy for elektriske biler vil være større når økte vekttilatelser medfører framskyndet innfasing og høyere nullutslippsandel.

Reduksjonen i støykostnader er, som for de fleste positive effektene, større når økte vekttilatelser gis til både nullutslipps- og dieselskjøretøy, fordi dette medfører at en større del av kjøringen kan gjøres mer effektivt (færre kilometer kjørt) og støyskaden i sum reduseres.

For eksterne skadekostnader som følge av både kø og ulykker (figur 3.10 og figur 3.11) ser vi tilsvarende effekter som for støy, dvs. at kostnadene øker noe ved høyere nullutslippsandel, fordi litt lavere kostnader gir litt høyere trafikkarbeid. Videre vil økte vekttilatelser som forbeholdes nullutslippskjøretøy redusere skadekostnadene noe på grunn av mer effektiv kjøring. Reduksjonen er større dersom økte vekttilatelser gis uavhengig av framdriftsteknologi. Igjen er dette knyttet til hvor stor andel av kjørte kilometer som er omfattet av tiltaket; kun nullutslippsandelen, eller all kjøring med de aktuelle kjøretøykategoriene.



Figur 3.10: Eksterne kostnader som følge av $k\bar{o}$ (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).



Figur 3.11: Eksterne kostnader som følge av ulykker (mill kr) fra tunge godsbiler i 2030, for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse i blå søyle og med brutto økning og korrigert økninger i lastvekt i oransje søyler, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **NB! Av hensyn til framstillingen starter Y-aksen ikke ved 0.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

3.7 Oppsummering av trafikk, utslipp og kostnader i 2030

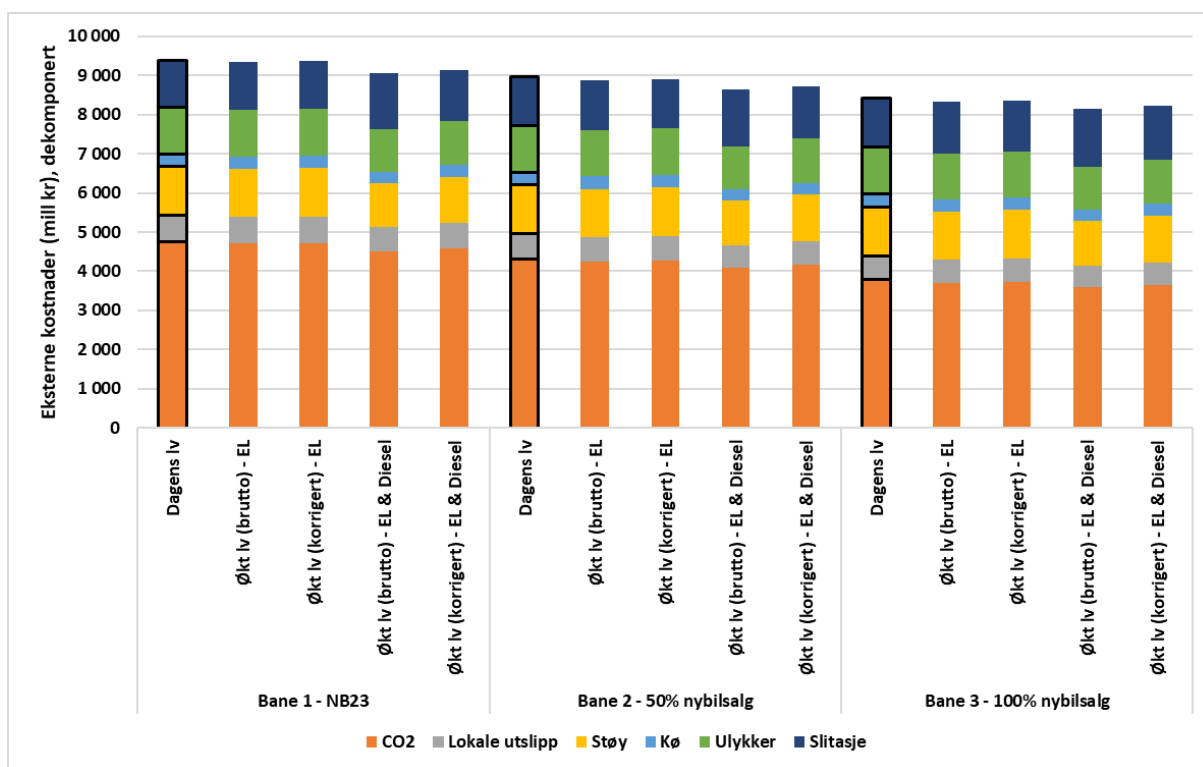
Tabell 3.2 oppsummerer resultatene fra dette kapittelet. Det er gjort ved å vise absolutte kostnader for dagens tillatte lastvekt i hvert innfasingsalternativ, samt beregnede prosentvis endringer i de ulike alternativene. Sammenstillingen er for året 2030 og viser de *korrigerte* eller *netto* resultatene som vi vurderer at er riktigst å legge til grunn.

Tabellen viser tydelig at de fleste endringer først og fremst drives av nullutslippsandelen (dvs. å gå fra 11,5 % av kjørte kilometer i 2030 (NB23) til 20 %-andel (50 % nybilsalg) og 30 %-andel (100 % nybilsalg)). Tilleggseffektene av å øke vekttilatelse er mer marginale. Effektene av å øke vekttilatelse er størst når disse ikke forbeholdes nullutslippskjøretøy, fordi tiltaket da vil påvirke en vesentlig større del av kjørte kilometer. Å forbeholde vektøkning til nullutslippskjøretøy vil imidlertid kunne framskynde innfasings-takten, selv om vi i denne analysen ikke har kunnet anslå hvor mye nullutslippsinnfasingen vil bli forsert ved et slikt tiltak.

Tabellen viser videre at transport- og logistikk-kostnader utgjør en mye større andel *av totale kostnader* enn de marginale eksterne skadekostnader gjør, også når det legges til grunn at CO₂-prisen øker til 2083 kr/tonn i 2030. Av de marginale eksterne skadekostnadene er CO₂ i 2030 den viktigste komponenten, fulgt av vegslitasje, støy og ulykker. Dette fremgår også av Figur 3.12, hvor de eksterne skadekostnadene er dekomponert for alle alternativer. I kapittel 4, som viser samfunnsregnskap av nytteeffektene, ses det nærmere på hvilke bidrag de ulike kostnads- og skadekomponentene gir til nytteendringen.

Tabell 3.2: Oppsummering for år 2030. Total kostnad for hhv. Bane 1, Bane 2 og Bane 3 ved dagens lastvekt, samt prosentvise endringer som følge av økt el-andel og som følge av økt lastvekt ift. dagens lastvekt, for den gitte innfasingen. Eksterne kostnader er presentert i sum, samt dekomponert. **Tabellen inkluderer innblandet biodrivstoff. NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (iffr. Boks 2).**

| | | | Trafikk- arbeid (mill km) | CO ₂ - utslipp (mill tonn) | Transport- kostnader (mill kr) | Eksterne skadekostnader i sum (mill kr) | - CO ₂ (mill kr) | - Lokale utslipp (mill kr) | - Støy (mill kr) | - Kjø (mill kr) | - Ulykker (mill kr) | - Slitasje (mill kr) |
|--------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| | Bane 1 | Dagens lv | 2 464 | 2,28 | 266 400 | 9 397 | 4 746 | 682 | 1 245 | 325 | 1 191 | 1 207 |
| Effekt av el-andel | Bane 2 | Dagens lv | 0,3% | -9,3% | -0,1% | -4,7% | -9,3% | -4,2% | 0,2% | 0,1% | 0,3% | 2,0% |
| | Bane 3 | Dagens lv | 0,7% | -20,4% | -0,2% | -10,2% | -20,4% | -9,2% | 0,5% | 0,3% | 0,6% | 4,4% |
| Effekt av økt lv | Bane 1 | Økt lv (korrigert) - EL | -0,6% | -0,6% | -0,2% | -0,4% | -0,6% | -0,5% | -0,7% | -0,8% | -0,6% | 1,2% |
| | Bane 1 | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | -4,7% | -3,4% | -1,5% | -2,7% | -3,4% | -6,2% | -5,3% | -6,3% | -4,8% | 7,9% |
| | Bane 2 | Dagens lv | 2 472 | 2,07 | 266 162 | 8 957 | 4 303 | 653 | 1 248 | 326 | 1 195 | 1 232 |
| Effekt av økt lv | Bane 2 | Økt lv (korrigert) - EL | -1,0% | -1,0% | -0,3% | -0,6% | -1,0% | -0,8% | -1,2% | -1,4% | -1,0% | 2,0% |
| | Bane 2 | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | -4,7% | -3,4% | -1,5% | -2,6% | -3,4% | -6,2% | -5,4% | -6,3% | -4,8% | 8,0% |
| | Bane 3 | Dagens lv | 2 480 | 1,81 | 265 881 | 8 435 | 3 779 | 619 | 1 251 | 326 | 1 199 | 1 261 |
| Effekt av økt lv | Bane 3 | Økt lv (korrigert) - EL | -1,5% | -1,5% | -0,5% | -0,9% | -1,5% | -1,3% | -1,8% | -2,2% | -1,6% | 2,9% |
| | Bane 3 | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | -4,7% | -3,4% | -1,5% | -2,5% | -3,4% | -6,3% | -5,5% | -6,4% | -4,8% | 8,0% |



Figur 3.12: Dekomponering av totale eksterne marginale kostnader (vegslitasje, CO₂, lokale utslipp, støy, kø, ulykker) fra tunge godsbiler i 2030 (i mill kr), for de tre banene (NB23; 50 % nybilsalg; 100 % nybilsalg). Med dagens vekttilatelse (søyler med kantlinje) og med brutto økning og korrigeret økning i lastvekt, for hhv. lastvektøkning kun for nullutslippsbiler og for alle biler. **Figuren inkluderer innblandet biodrivstoff.** NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

Dersom innblandet biodrivstoff utelates ville dette gitt et litt høyere nivå på CO₂-utslippene. For resultatene i tabell 3.2 og figur 3.12 ville det innebære at skadekostnadene fra CO₂-utslipp ville vært litt høyere (proporsjonalt med bio-innblanding) og at den *absolutte* utslippsreduksjonseffekten av økt nullutslippsandel og økt lastvekt ville vært litt større (samme relative reduksjon, men fra et litt høyere utgangspunkt). Dermed ville også nyttegevinsten vært litt større, igjen proporsjonalt med innblandingprosenten.

4 Samfunnsregnskap og CO₂-utslipp for en 10-års periode

4.1 Samfunnsregnskap

Som diskutert i kapittel 2.4 er samfunnsnyttene av økt tillatt vekt for gitte kategorier lastebiler beregnet for perioden 2025-2035. Samfunnsnyttene er neddiskontert til 2024 basert på en kalkulasjonsrente på 4 %. Prisåret er 2022. Beregningene bygger på oppdaterte marginale skadekostnader (Wangsness m.fl., 2023), hvor det særlig var et ønske om å beregne slitastjekostnadene med utgangspunkt i de reviderte ESAL-beregningene, med samme tilnærming som i [TØI-rapport 1950/2023](#). Tabell 4.1 oppsummerer endringer i beregnet nytte i de ulike beregningsalternativene. Vi sammenligner mot ulike referanser. I det første tilfellet sammenlignes dagens lastvekt i de to banene med hhv. 50 % og 100 % salg av nullutslippskjøretøy i 2030 med tilsvarende i NB23-innfasingen, og endringen er da effekten av høyere elbilandel. De ulike alternativene for lastvektøkninger er deretter sammenlignet med dagens lastvekt i samme innfasingbane, og endringen er da effekten pga. økt lastvekt ved gitt innfasingstakt av nullutslippskjøretøy. Negative fortegn indikerer besparelser i transportkostnader eller eksterne kostnader (dvs. nyttegevinster), mens positive fortegn indikerer en kostnadsøkning (dvs. nyttereduksjoner).

Samfunnsøkonomisk analyse av økt totalvekt som forbeholdes nullutslippslastebiler

Tabell 4.1: Beregnet nytte i millioner kroner for perioden 2025-2035. År for neddiskontering: 2024. Pris-år: 2022. I sum, fordelt på transportkostnader og eksterne kostnader (alle komponenter), og med dekomponering av eksterne kostnader som følge av CO₂-utslipp, lokale utslipp, støy, kø, ulykker og vegslitasje. Radene for dagens lastvekt viser endring ift. NB23 med dagens lastvekt. Radene med lastvektøkninger ved en gitt innfasingsbane (NB23, 50% nybilsalg, 100% nybilsalg) viser effekten som økt lastvekt har ift. dagens lastvekt, for den gitte innfasingsbanen. **Tabellen inkluderer innblandet biodrivstoff. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).**

| Rad | Bane | Alternativ | Endring vs. | SUM transport- og eksterne kostnader | Transport-kostnader | Eksterne kostnader i alt | Andel transport-kostnader | Andel eksterne kostnader | CO ₂ | Lokale utslipp | Støy | Kø | Ulykker | Slitasje |
|-----|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------|------|---------|----------|
| 1 | NB23 | Dagens lv | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 50 % nybilsalg | Dagens lv | | -6 812 | -1 955 | -4 857 | 29% | 71% | -4 856 | -253 | 19 | 3 | 25 | 206 |
| 3 | 100 % nybilsalg | Dagens lv | | -14 229 | -4 255 | -9 974 | 30% | 70% | -9 973 | -551 | 42 | 6 | 54 | 449 |
| 4 | NB23 | Økt lv (brutto) - EL | vs. NB23 | -6 463 | -6 209 | -254 | 96% | 4% | -272 | -37 | -106 | -37 | -78 | 276 |
| 5 | | Økt lv (korrigert) - EL | | -4 095 | -3 900 | -194 | 95% | 5% | -175 | -20 | -63 | -20 | -51 | 135 |
| 6 | | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | -53 954 | -52 335 | -1 619 | 97% | 3% | -1 298 | -619 | -843 | -292 | -630 | 2 064 |
| 7 | | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 664 | -33 308 | -1 356 | 96% | 4% | -925 | -317 | -484 | -152 | -406 | 928 |
| 8 | 50 % nybilsalg | Økt lv (brutto) - EL | vs. 50 % nybilsalg | -11 162 | -10 798 | -364 | 97% | 3% | -395 | -66 | -184 | -64 | -136 | 481 |
| 9 | | Økt lv (korrigert) - EL | | -7 071 | -6 783 | -288 | 96% | 4% | -254 | -36 | -110 | -36 | -88 | 235 |
| 10 | | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | -53 845 | -52 494 | -1 351 | 97% | 3% | -1 076 | -595 | -851 | -295 | -635 | 2 101 |
| 11 | | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 542 | -33 366 | -1 176 | 97% | 3% | -770 | -306 | -490 | -155 | -409 | 954 |
| 12 | 100 % nybilsalg | Økt lv (brutto) - EL | vs. 100 % nybilsalg | -16 622 | -16 197 | -425 | 97% | 3% | -471 | -100 | -277 | -96 | -205 | 723 |
| 13 | | Økt lv (korrigert) - EL | | -10 529 | -10 175 | -354 | 97% | 3% | -303 | -55 | -165 | -53 | -132 | 354 |
| 14 | | Økt lv (brutto) - EL & Diesel | | -53 747 | -52 680 | -1 066 | 98% | 2% | -846 | -566 | -860 | -298 | -641 | 2 145 |
| 15 | | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 420 | -33 435 | -985 | 97% | 3% | -608 | -293 | -497 | -158 | -413 | 985 |

Tabellen illustrerer flere dynamikker mht. endringer i samfunnsnytte. For det første framkommer det en positiv samfunnsnytte (her: kostnadsbesparelse) for alle beregningsalternativ. Beregnet nytte av en høyere elbilandel (rad 1-3) er i samme størrelsesorden som nytten av økninger i tillatt vekt (for de aktuelle kjøretøykombinasjoner) som forbeholdes nullutslippskjøretøy (rad 4-5/8-9/12-13). Driverne er dog forskjellige. Nyttegevinsten av en høyere elbilandel består i størst grad av reduserte eksterne kostnader, og først deretter av reduserte transportkostnader¹³. Reduksjonen i eksterne kostnader skyldes i sin tur hovedsakelig lavere skadekostnader knyttet til CO₂-utslipp og lokale utslipp, som veier opp mot noe høyere støy-, kø- og ulykkeskostnader¹⁴ og en litt større økning i vegslitasjekostnader¹⁵. Nyttegevinsten av økt tillatt lastvekt drives imidlertid i all hovedsak av reduserte transportkostnader, når samme gods-transport kan utføres med lavere trafikkarbeid. Sammenliknet med disse kostnadsbesparelsene utgjør endringer i eksterne kostnader kun en liten nytteeffekt. Her viser tabellen at det er reduksjoner i skadekostnader knyttet til CO₂- og lokale utslipp, støy, kø og ulykker, som i sum veier opp mot noe høyere slitasjekostnader. Som tidligere diskutert gir økte vekttilatelse som forbeholdes nullutslippskjøretøy kun marginal ekstra reduksjon i de direkte utslippene. Dette skyldes den lille reduksjonen vi beregner i kjørte kilometer med dieselskjøretøy, fordi de elektriske bilene tar markedsandeler fra de dieseldrevne når førstnevnte får økt lastvekt (mens nullutslippskjøretøyene allerede kjører uten utslipp slik at økt lastvekt på disse i seg selv ikke bidrar til utslippskutt). Hvis vektøkning forbeholdes nullutslippskjøretøy vil imidlertid dette kunne framskynde innfasingsstakten av slike kjøretøy og resultere i ytterligere utslippsreduksjon.

For det andre viser tabellen tydelig at vektøkninger som gis til *både* nullutslipps- og dieselskjøretøy (rad 6-7/10-11/14-15), gir vesentlig større direkte nyttegevinst enn når tiltaket forbeholdes nullutslippskjøretøy (rad 4-5/8-9/12-13). Også her drives nyttegevinsten i all hovedsak av reduserte transportkostnader, mens endringer i eksterne kostnader bidrar mer marginalt. For eksterne kostnader synes det reduksjoner knyttet til CO₂-utslipp, lokale utslipp, støy, kø og ulykker, og en økning i slitasjekostnader. Sammenliknet med når tiltaket forbeholdes nullutslippskjøretøy, gir vektøkninger som gis til *både* nullutslipps- og dieselskjøretøy en ytterligere gevinst fra lavere CO₂-relaterte skadekostnader, ettersom diesebilene som får økt lastvekt kan utføre samme godstransport med lavere dieselforbruk og dermed utslipp. Det bemerkes at beregnet nytte er noe lavere i de *korrigerte* eller *netto* beregningene enn i *bruttoberegningen* der hele økningen i tillatt vekt antas at tas ut i form av økt lastvekt. Vi mener *netto*-beregningene gir det riktige bildet av gevinstene av økt lastvekt.

For det tredje er nytten av å gi vektøkninger til både nullutslipps- og dieselskjøretøy, tilnærmet lik i alle innfasingsbane (jfr. rad 6-10-14 (brutto) eller rad 7-11-15 (netto)), fordi det her er alle biler innen de berørte segmenter som får fordelene. Når vektøkning forbeholdes nullutslippskjøretøy er det betydelig forskjell mellom innfasingsbanene hvor stor andel av kjøringen (kjørte kilometer) som berøres (hhv. 11,5 %, 20 % og 30 %), og nytten av vektøkningene vil derfor variere mellom banene.

I alt gir økt lastvekt altså i hovedsak nyttegevinster for transportør og transportkjøper gjennom reduserte transportkostnader, mens økt nullutslippsandel i størst grad gir nyttegevinster gjennom lavere eksterne kostnader (hvor reduksjoner i forskjellige skadekomponenter veier opp mot økninger i vegslitasjekostnader), fulgt av reduserte transportkostnader. Dette innebærer også at, i motsetning til de fleste andre tiltak med formål å redusere CO₂-utslippet fra transport, vil økt kjøretøyvekt kunne være både bedrifts- og samfunnsøkonomisk lønnsomt.

¹³ Sistnevnte som følge av relative priser for transport med hhv. diesel- og nullutslippskjøretøy lagt til grunn i NGM, jfr. tidligere omtaler.

¹⁴ Som følge av noe økt trafikkarbeid gitt relative priser for transport med hhv. diesel- og nullutslippskjøretøy.

¹⁵ En effekt av noe økt trafikkarbeid, samt noe høyere slitasjekostnader for batteri-elektriske kjøretøy grunnet høyere vekt.

Dersom innblandet biodrivstoff utelates ville dette gitt et litt høyere nivå på CO₂-utslippene og dermed en litt høyere *absolutt* reduksjon i eksterne skadestnader som følge av CO₂-utslipp i tabell 4.1. Følgelig ville beregninger som utelater biodrivstoff gitt en litt større nyttegevinst.

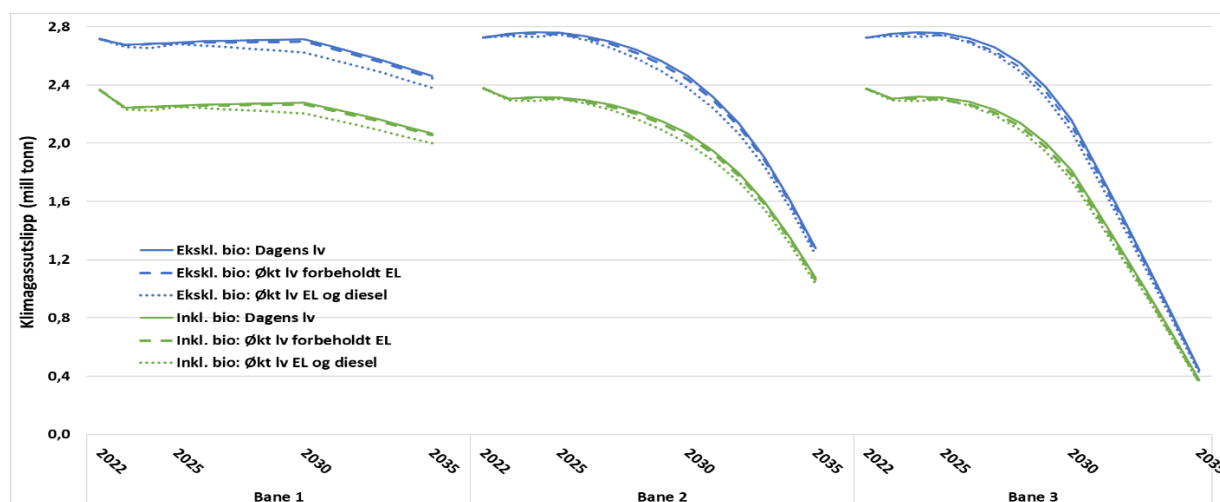
4.2 Klimagassutslipp

Oppdragsgiver har etterspurt figurer som illustrerer utviklinger i klimagassutslipp for ulike beregningsalternativer, i de ulike innfasingsbanene, og både med og uten innblandet biodrivstoff. Spesifikt ønsket oppdragsgiver figurer som inkluderer utslipp fra *all* veitrafikk for å illustrere det større bildet for utslippsreduksjonsmålene. Andre segmenter enn tunge godsbiler har vi i denne rapporten imidlertid ikke gjort analyser for, og vi har i samråd med oppdragsgiver valgt å benytte en utslippsbane for øvrig veitrafikk som følger av informasjon som Miljødirektoratet har delt til dette oppdraget (tidligere omtalt som «NB23-justert»).

Figur 4.2 til figur 4.7 nedenfor illustrerer utviklinger i klimagassutslipp ved Bane 1, Bane 2 og Bane 3, hhv. med og uten innblandet biodrivstoff, og for situasjonen med dagens lastvekt, vektøkninger forbeholdt nullutslippskjøretøy som er analysert i denne rapporten, og vektøkninger til både nullutslipps- og dieselkjøretøy. For figurene uten innblandet biodrivstoff er utslippene for øvrig veitrafikk (fra «NB23-justert») korrigerert ved hjelp av tidligere omtalte anslag på utviklingen i innblandet biodrivstoff for hhv. bensin, diesel og i alt (jfr. avsnitt 2.3).

Fra figurene framkommer at det totale utslippsnivået påvirkes sterkt av hvorvidt det tas hensyn til innblandet biodrivstoff. For lastebilsegmentet er det videre forskjellen i nullutslippsandel mellom de analyserte banene som gir utslag, mens økte vekttilatelse for de analyserte lastebilsegmentene i det store bildet kun gir relativt små direkte utslippsreduksjoner (som blir noe større når vektøkningene også gis til dieselkjøretøy).

For bedre synlighet har vi i figur 4.1 oppsummert utviklingen i klimagassutslipp kun for segmentet med lastebiler og trekkbiler. Dette er gjort pr utviklingsbane, hvor vi viser utslippsutviklinger både inkludert biodiesel (grønne kurver) og ekskludert biodiesel (blå kurver), og for utslippsnivåene ved hhv. dagens lastvekt, vektøkninger som forbeholdes nullutslippskjøretøy, og vektøkninger som gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy. Tabell 4.2 oppsummerer etter dette utslippene i 2022, 2025, 2030 og 2035 i tallform.

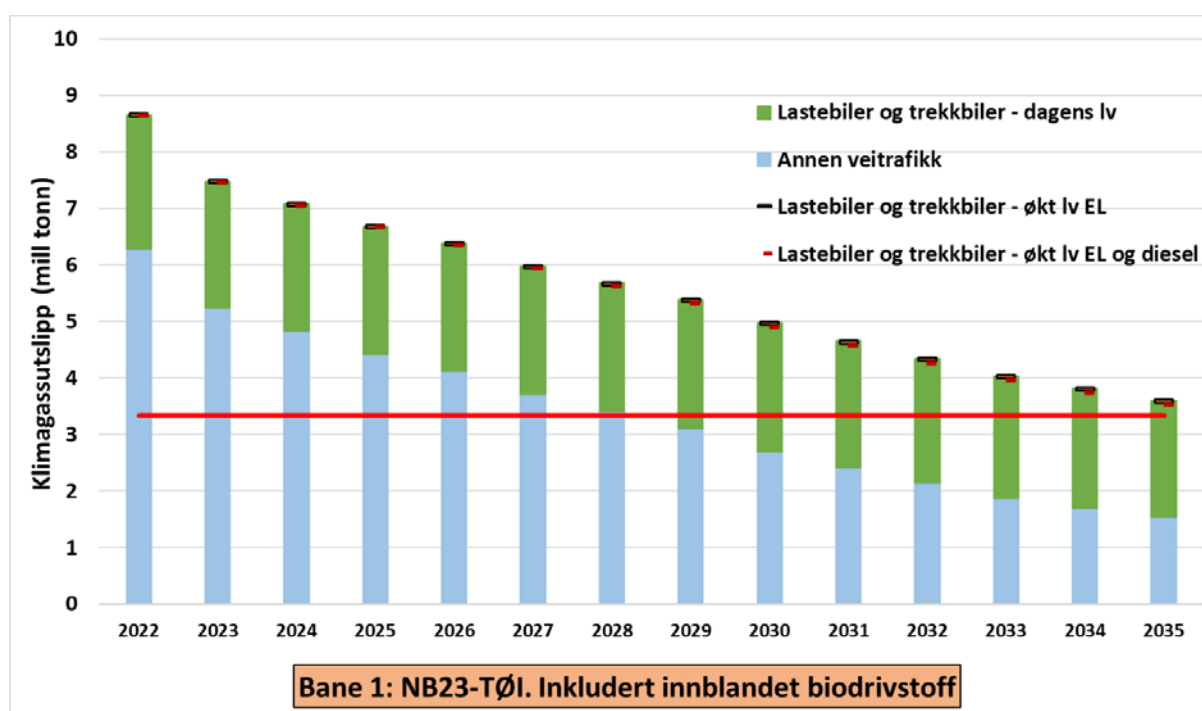


Figur 4.1: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), for segmentet «lastebiler og trekkbiler», pr bane, inkludert biodiesel (grønne kurver) og ekskludert biodiesel (blå kurver), for utslipp ved dagens lastvekt og vektøkninger som forbeholdes nullutslippskjøretøy (heltrukne kurver) og når vektøkninger gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy (stiplede kurver). NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).

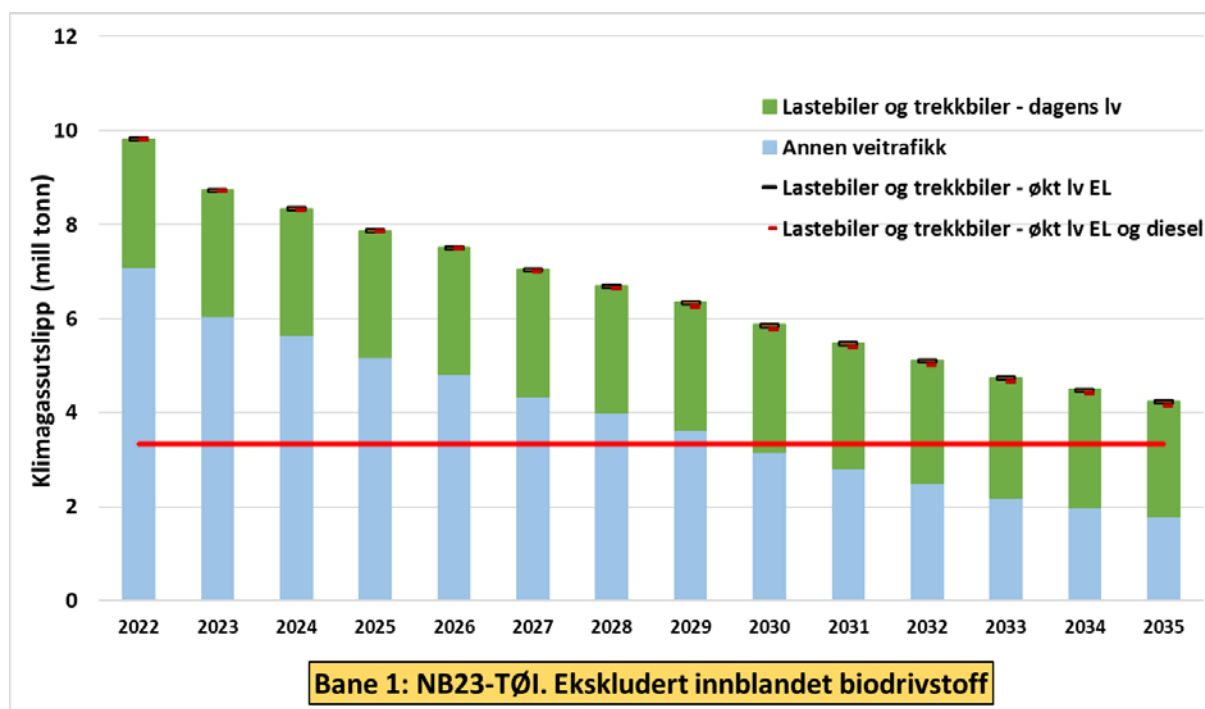
Tabell 4.2: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn) for segmentet «lastebiler og trekkbiler», pr bane, for utslipp ved dagens lastvekt og vektøkninger til hhv. kun nullutslippskjøretøy, og til både nullutslipps- og dieselskjøretøy (stiplede kurver). **Tabellen inkluderer innblandet biodrivstoff. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).**

| | Alternativ | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 |
|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| NB23 | Dagens lv | 2,37 | 2,26 | 2,28 | 2,07 |
| | Økt lv EL | 2,37 | 2,25 | 2,27 | 2,05 |
| | Økt lv EL og diesel | 2,37 | 2,25 | 2,20 | 2,00 |
| 50 % nybilsalg | Dagens lv | 2,37 | 2,31 | 2,07 | 1,07 |
| | Økt lv EL | 2,37 | 2,30 | 2,04 | 1,06 |
| | Økt lv EL og diesel | 2,37 | 2,30 | 2,00 | 1,04 |
| 100 % nybilsalg | Dagens lv | 2,37 | 2,31 | 1,81 | 0,37 |
| | Økt lv EL | 2,37 | 2,30 | 1,79 | 0,37 |
| | Økt lv EL og diesel | 2,37 | 2,30 | 1,75 | 0,36 |

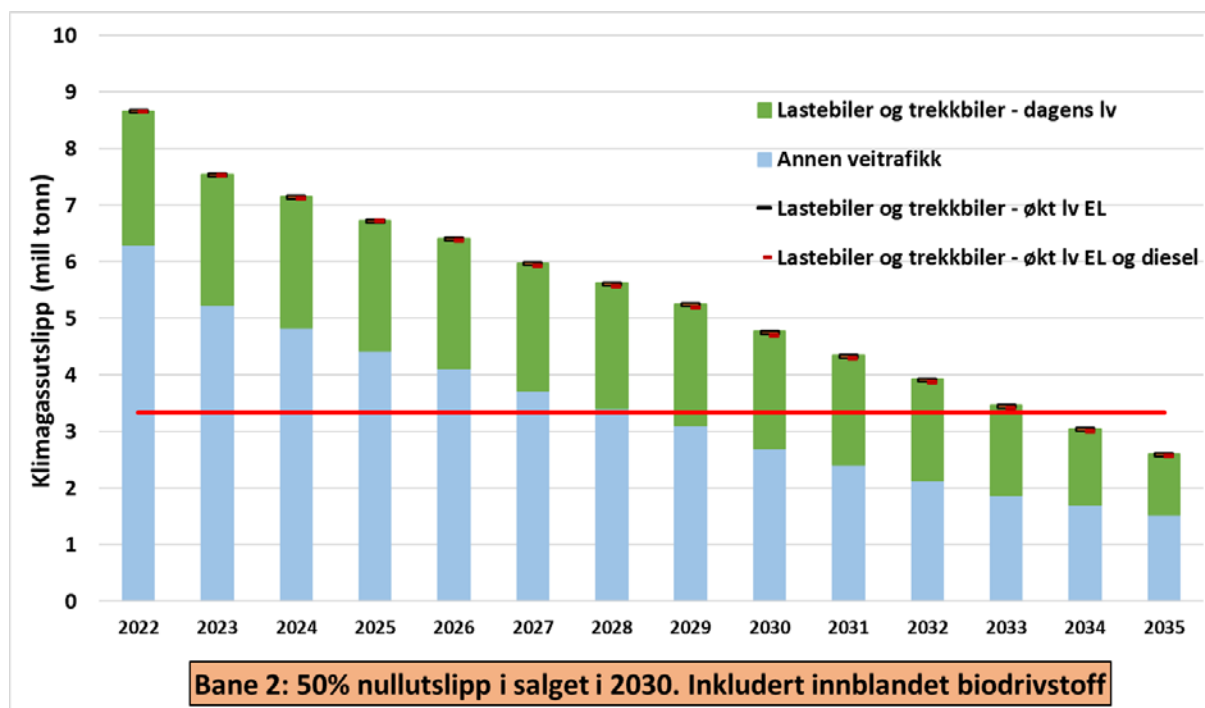
Både figuren og tabellen oppsummerer de tidligere omtalte observasjoner: At utslippsbildet påvirkes sterkt av hvorvidt det tas hensyn til biodrivstoff, at det er nullutslippsandelen som har størst betydning for utslippsforskjeller og -utviklinger mellom beregningsalternativene, at vektøkninger som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir noe, men små ytterligere direkte utslippsreduksjon, og at vektøkninger som også gis til dieselskjøretøy gir noe større utslippsreduksjon. Mens effekter av å ta hensyn til innblandet biodrivstoff, og av forskjellig nullutslippsandel også synes ved sammenlikning av påfølgende figurer, er effektene av vektøkninger små, i det store bildet.



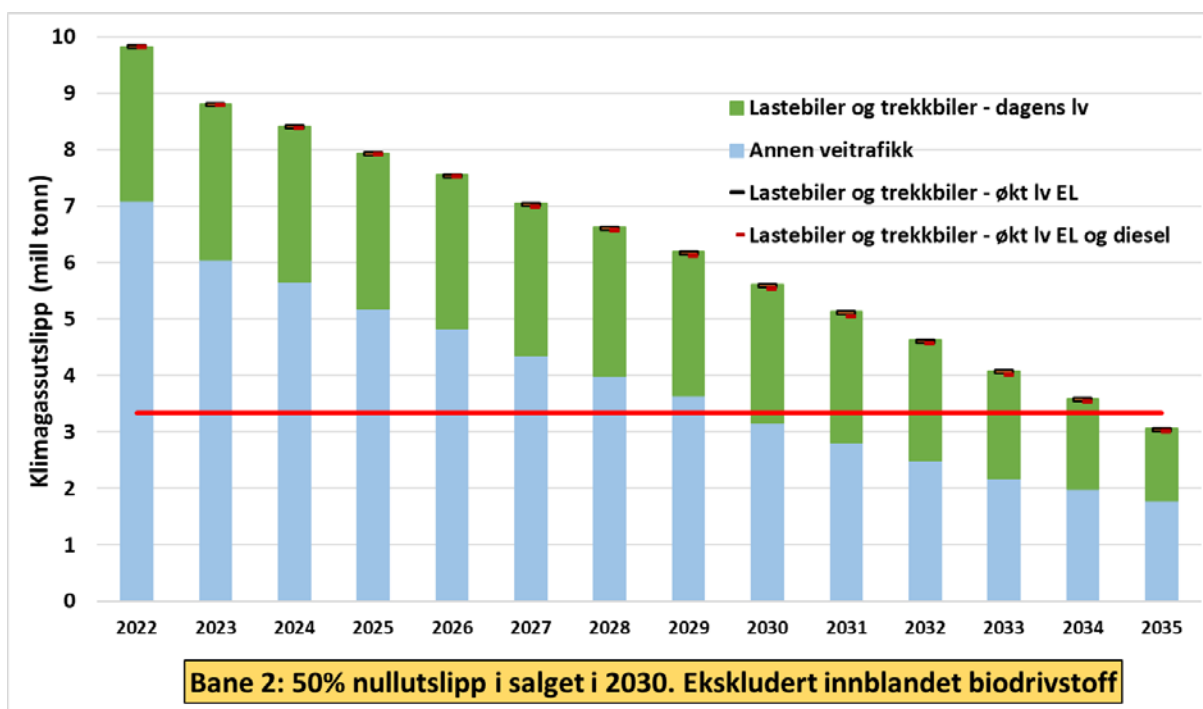
Figur 4.2: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipps- og dieselskjøretøy. **For Bane 1: NB23-TØI. Inkludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. **NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).**



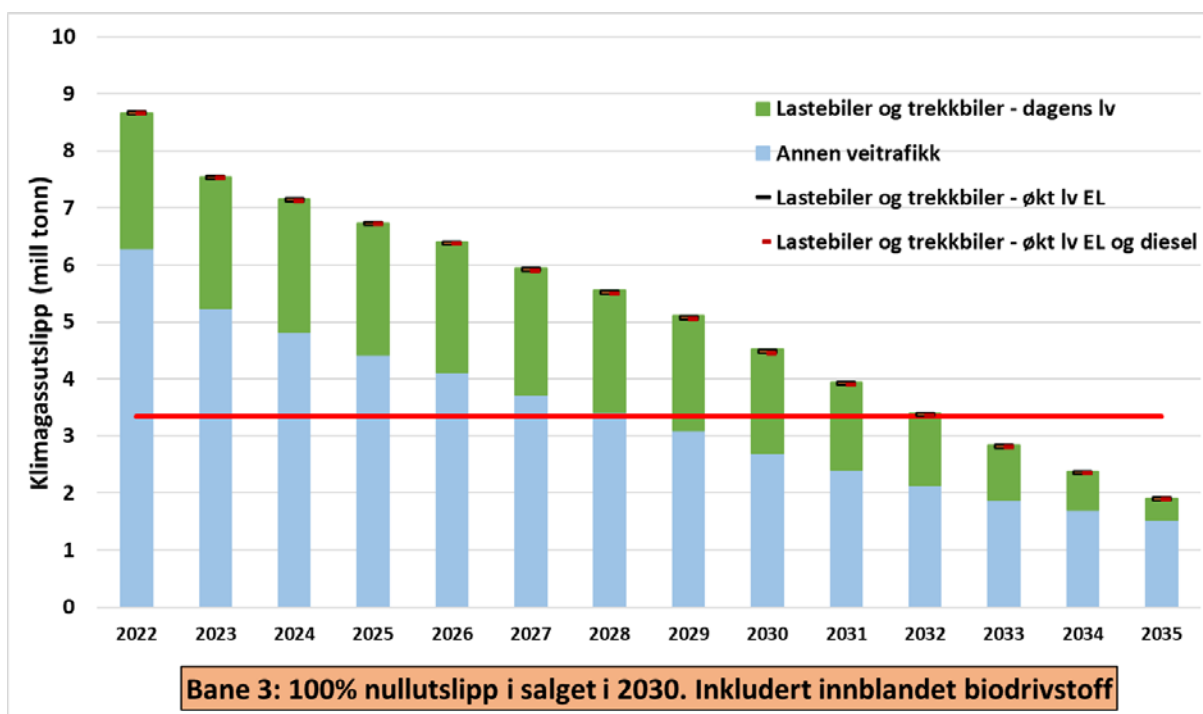
Figur 4.3: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipp- og dieselskjøretøy. **For Bane 1: NB23-TØI. Ekskludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).



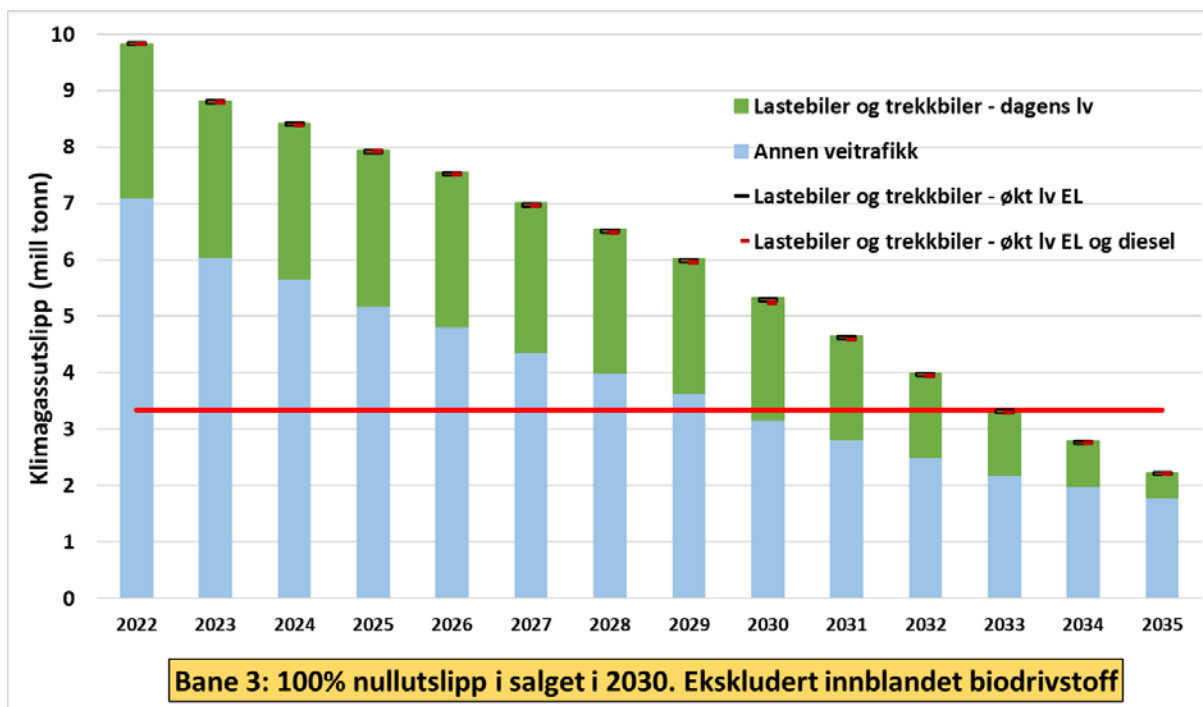
Figur 4.4: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipp- og dieselskjøretøy. **For Bane 2: 50% nullutslipp av salget i 2030. Inkludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).



Figur 4.5: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipp- og dieselskjøretøy. **For Bane 2: 50 % nullutslipp av salget i 2030. Ekskludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).



Figur 4.6: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipp- og dieselskjøretøy. **For Bane 3: 100 % nullutslipp av salget i 2030. Inkludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. NB23 kan tolkes som NB23-TØI (jfr. Boks 2).



Figur 4.7: Utvikling i klimagassutslipp (mill. tonn), fordelt etter segment og endring som følge av vektøkninger forbeholdt nullutslippslastebiler for de studerte kjøretøykombinasjonene, og vektøkninger gitt til både nullutslipp- og dieselkjøretøy. **For Bane 3: 100 % nullutslipp av salget i 2030. Ekskludert innblandet biodrivstoff.** Den røde linjen representerer 55 % reduksjon ift. 1990-nivået for utslipp fra veitrafikk. NB23 kan tolkes som NB23-TØ1 (jfr. Boks 2).

5 Diskusjon og konklusjon

5.1 Bakgrunn

I 2023 utførte TØI en samfunnsøkonomisk analyse av virkningen av økt lastvekt ([TØI-rapport 1950/2023](#)) i påvente av at kjøretøyparken på fossilt drivstoff fases ut. Som grunnlag for beslutningen om å øke vekttillatelse for lastebiler ønsker SVV å vite hvordan den beregnede samfunnsøkonomiske nytten påvirkes dersom vektøkningen forbeholdes nullutslippskjøretøy og -vogntog og eventuelt kjøretøy som benytter biogass.

5.2 Metode og tilnærming

Denne rapporten analyserer hvordan økninger i lastvekt som forbeholdes nullutslippskjøretøy påvirker transportkostnader, trafikkarbeid, transportmiddelfordeling, vegslitasje, klimagassutslipp og øvrige eksternaliteter. Nullutslippskjøretøy er i rapportens kontekst tolket å være batteri-elektriske lastebiler, og det er lagt til grunn at det er følgende to kjøretøykombinasjoner som får økt lastvekt:

- 3-akslede biler (økning i totalvekt på 2 tonn)
- 3-akslede biler med 3-akslet slepvogn (økning i totalvekt på inntil 6 tonn, avhengig av konfigurasjon)

Beregningene er gjort for tre ulike innfasingsbaner for nullutslippskjøretøy fram mot 2030, og både med og uten innblandet biodrivstoff.

- Bane 1: NB23-banen (Nasjonalbudsjettet 2023)
- Bane 2: 50 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030
- Bane 3: 100 %-andel nullutslipp (eller biogasskjøretøy) av nybilsalget i 2030

For alle tre banene er det andelen av salget i 2030 som er spesifisert. I rapporten er denne andelen av salget «oversatt» til en andel av kjørte kilometer, både i 2030 og i årene før og etter (jfr. Tabell 2.4).

Effekten av økt lastvekt er analysert ved bruk av Nasjonal godstransportmodell (NGM), fulgt av videre beregninger basert på output fra denne modellen. Godsvolumet i 2030 er basert på basisframskrivningen til NTP 2025-2036 og det tas hensyn til at lastebilene ikke kjøres fulle til enhver tid og at ulike transportsegmenter vil ha ulik grad av mulighet til å utnytte den økte lastvekten. Dette skyldes at ulike varer har varierende forhold mellom vekt og volum, slik at transportkapasiteten i ulik grad dimensjoneres av volum og av vekt.

Analysen har utløst et behov for forutsetninger om utviklingen i relative kostnadsforhold mellom diesel- og nullutslippskjøretøy, ikke bare for «nåsituasjonen» som det nylig er gjort et utviklingsarbeid på inn mot NGM, men også for situasjonen i 2030. Vi har basert antakelsene på grunnlag og erfaring fra en rekke andre TØI-prosjekter, herunder pågående arbeid innenfor [FME MoZEEES](#).

Analysen skiller videre mellom en *bruttoberegning*, hvor hele økningen i tillatt totalvekt tas ut i form av økt lastvekt, og en *korrigert* eller *netto* beregning, hvor tillegget for lastvekt er justert for å sikre at utnyttelsesgraden pr kjøretøy og varekluster er i (rimelig) overensstemmelse med offisiell statistikk. I forbindelse med evaluering av nytteeffekten av å øke lastvekten er det etter vår vurdering denne siste beregningen (*korrigert beregning*) som er riktigst å legge til grunn.

Trafikkarbeidet og -fordelingen over kjøretøysegmenter fra NGM-beregninger er brukt til å beregne klimagassutslipp og som grunnlag for beregninger av eksterne skadeposter for CO₂-utslipp, lokale utslipp, kø, ulykker, støy og vegslitasje. Tilnærmingen tilsvarer den i [TØI-rapport 1950/2023](#), med noen mindre tilpasninger for å reflektere forskjeller mellom diesel- og nullutslippskjøretøy. Beregningene

inkluderer den (marginale) økningen i energiforbruk pr km som kjøring med økt lastvekt vil medføre. For vegslitasjekostnader er det benyttet de siste tilgjengelige slitasjekostnadsberegninger pr ESAL-km og tatt hensyn til litt høyere egenvekt for batteri-elektriske kjøretøy.

5.3 Resultater og drivere

Resultater og dynamikk mellom drivere er i rapporten detaljert for året 2030, mht. trafikkarbeid, kostnader, transportmiddelfordeling og eksterne skadekostnader (kapittel 3). I tillegg er det laget en overordnet beregning av **samfunnsnytt og -drivere for perioden 2025-2035**, for ulike beregningsalternativer (kapittel 4). I praksis vil det være deler av vegnettet hvor vi i våre beregninger har tillatt vektøkninger, men hvor dette ikke vil være tillatt på grunn av begrensninger i vegnettet^{16,17}. For eksempel vil det kunne være en del bruer, spesielt i fylkesvegnettet, som ikke er dimensjonert for den økte totalvekten, men som vi ikke har mottatt detaljert nok informasjon om til å kunne hensynta. Beregningen må derfor tolkes som et grovt anslag på maksimumeffekter med hensyn til sparte transportkostnader, endringer i trafikkarbeid, potensiell overføring mellom transportformer og endret CO₂-utslipp. Beregningene inkluderer dessuten ikke kostnader knyttet til eventuelle behov for forsterkninger av infrastruktur (f.eks. gitte bruer eller andre strekninger som per i dag ikke vil tåle den foreslåtte vektøkningen).

Analysen viser en liten økning i **trafikkarbeid** på veg når nullutslippsandelen øker. Dette skyldes relative kostnadsforhold mellom nullutslipps- og dieselkjøretøy som er lagt til grunn for 2030. For noen vegtransporter gir nullutslippskjøretøy lavere totale framføringskostnader i 2030 enn dieselkjøretøy, mens for andre vegtransporter er dette omvendt. I gjennomsnitt (for all vegtransport) er framføringskostnadene marginalt lavere ved nullutslippskjøretøy enn ved dieselkjøretøy. Dette gir altså en liten økning i beregnet trafikkarbeid totalt sett når nullutslippsandelen øker, fordi det er beregnet en mindre overføring fra jernbane og sjøtransport.

Utover dette gir økt lastvekt for nullutslippskjøretøy noe reduksjon i trafikkarbeidet. Denne reduksjonen er større ved høyere nullutslippsandeler av kjørte kilometer, ettersom det vil være en større andel av transportene som da får denne vektøkningen. Av samme grunn reduseres trafikkarbeidet enda mer når økte vekttilatelse også gis til dieselkjøretøy. Overordnet er endringer i **transportarbeidet** små, både mellom innfasingbaner for nullutslippskjøretøy, og som følge av lastvektøkninger - selv om utslagene er større når økte vekttilatelse også gis til dieselkjøretøy.

Effekter på **transport- og logistikk-kostnader** følger endringene i trafikkarbeidet: Høyere nullutslippsandel gir en liten kostnadsreduksjon, mens vektøkninger som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir noe ytterligere kostnadsreduksjon. Reduksjonen i kostnader er betydelig større når vektøkninger gis til både nullutslipps- og dieselkjøretøy.

Eksterne skadekostnader fra vegslitasje øker noe ved økt innfasing av nullutslippskjøretøy (hovedsakelig på grunn av litt høyere egenvekt). Økte vekttilatelse gir ytterligere økning i disse kostnadene, og økningen er større jo større andel av kjørte kilometer som skjer med økt vekt. Ved økt nullutslippsandel øker slitasjekostnadene fordi en større del av kjøringen skjer med økt lastvekt. Av samme grunn blir slitasjekostnadene vesentlig høyere når økt vekt tillates for både nullutslipps- og dieselkjøretøy.

¹⁶ Bæreevnen til en enkelt bro kan medføre at transporten ikke kan utføres med økt lastvekt, selv om broen i seg selv bare utgjør en liten del av transportdistansen. Dette blir igjen en avveining mellom på den ene side omkjøringsmuligheter med økt lastvekt eller flere turer med mindre lastvekt.

¹⁷ Ifølge SVV spiller avstanden mellom kjøretøyets første og andre aksel, samt avstanden fra bakre aksel på kjøretøyet til aksel på slepevogn, en avgjørende rolle her, da det er viktig for bæreevnen til bruene at vekten fordeles over et størst mulig areal. Derfor er det viktig at avstanden mellom akslene ikke er for kort.

Reduksjoner i klimagassutslipp drives først og fremst av nullutslippssandelen. Økte vekttilatelse som forbeholdes nullutslippskjøretøy gir kun relativt små direkte ytterligere utslippsreduksjoner, men vil kunne framskynde deres innfasing og andel av kjørte kilometer, og medføre ekstra utslippsreduksjoner. Økte vekttilatelse som også gis til dieselskjøretøy har en noe større direkte effekt på CO₂-utslippene, men denne reduseres i takt med høyere nullutslippssandel.

Eksterne skadekostnader som følge av CO₂-utslipp endres proporsjonalt med endringen i selve utslippene: Kostnadsreduksjonen drives først og fremst av nullutslippssandelen, økte vekttilatelse forbeholdt nullutslippskjøretøy gir kun små ytterligere *direkte* utslippsreduksjoner, og økte vekttilatelse som også gis til dieselskjøretøy reduserer skadekostnadene (men hvor reduksjonen blir lavere ved økt innfasing av nullutslippskjøretøy). Dersom innblandet biodrivstoff utelates forblir dynamikken den samme, men nivået på CO₂-utslipp og skadekostnader i utgangspunktet er noe høyere (proporsjonalt med innblandingen) og de samme *relative* endringer utgjør noe større *absolutte* utslipps- og kostnadsreduksjoner.

For **skadekostnader fra lokale utslipp** gir økt nullutslippssandel en reduksjon og økte vekttilatelse gir en ytterligere reduksjon. Reduksjonene er større jo større andel av kjørte kilometer som er berørt av tiltaket. For **støy** øker de eksterne skadekostnadene noe ved høyere nullutslippssandel grunnet noe økt trafikkarbeid, men økte vekttilatelse reduserer disse eksterne kostnadene. Vi har ikke hatt grunnlag for å differensiere mellom støykostnader (som er drevet av dekkstøy), og den positive effekten av redusert motorstøy fra elektriske biler er dermed ikke prissatt. Effekten vil være større når økte vekttilatelse medfører framskyndet innfasing og høyere nullutslippssandel. For eksterne skadekostnader fra **kø og ulykker** tilsvarer effektene de for støy.

Tabell 3.2 oppsummerte ovennevnte resultater i tallform og viste at de fleste endringer først og fremst drives av nullutslippssandelen av kjørte kilometer. Tilleggseffektene av å øke vekttilatelse er mer marginale. Effektene av økninger i tillatt vekt er størst når disse ikke forbeholdes nullutslippskjøretøy, fordi tiltaket da vil påvirke en vesentlig større del av kjørte kilometer, og da spesielt den delen av kilometerne som kjøres med dieseldrevne biler. Å forbeholde vektøkning til nullutslippskjøretøy vil imidlertid kunne framskynde innfasingen for disse kjøretøyene, selv om vi i denne analysen ikke har kunnet anslå hvor mye nullutslippsinnfasingen vil bli forsert ved et slikt tiltak. Videre finner vi at transport- og logistikk-kostnader utgjør en mye større andel av totale samfunnsøkonomiske kostnader enn de eksterne skadekostnader gjør, også ved økt CO₂-pris. Av de eksterne skadekostnadene er CO₂ i 2030 den viktigste komponenten, fulgt av vegslitasje, støy og ulykker.

Tabell 4.1, som vises i forenklet form i tabell 5.1, presenterer et oppsummert samfunnsregnskap for 2025-2035. Analysene viser en positiv samfunnsnytte (kostnadsbesparelse) for alle beregningsalternativ. Beregnet nytte av en høyere elbilandel er i samme størrelsesorden som nytten av økninger i tillatt vekt når disse forbeholdes nullutslippskjøretøy. Nyttegevinsten av en høyere elbilandel drives i størst grad av reduserte eksterne kostnader, og først deretter av reduserte transportkostnader. Nyttegevinster av økt tillatt lastvekt drives imidlertid i all hovedsak av reduserte transportkostnader. Nytteendringer fra eksterne skadekostnader, også når de er relativt marginale sammenliknet med transportkostnadene, drives i hovedsak av lavere skadekostnader som følge av CO₂- og til dels lokale utslipp. Dette veier opp mot noe høyere støy-, kø- og ulykkeskostnader¹⁸ og en litt større økning i slitasjekostnader.

¹⁸ Som følge av noe økt trafikkarbeid gitt relative priser for transport med hhv. diesel- og nullutslippskjøretøy.

Tabell 5.1. Forenklet versjon av Tabell 4.1. Beregnet nytte i millioner kr for perioden 2025-2035. År for neddiskontering: 2024. Pris-år: 2022. Radene for dagens lastvekt viser endring ift. NB23 med dagens lastvekt. Radene med lastvektøkninger ved en gitt innfasingbane (NB23, 50% nybilsalg, 100% nybilsalg) viser effekten som økt lastvekt har ift. dagens lastvekt, for den gitte innfasingbanen. Tabellen inkluderer innblandet biodrivstoff.

| Bane | Alternativ | Endring vs. | SUM transport- og eksterne kostnader |
|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| NB23 | Dagens lv | vs. NB23 | |
| 50 % nybilsalg | Dagens lv | | -6 812 |
| 100 % nybilsalg | Dagens lv | | -14 229 |
| NB23 | Økt lv (korrigert) - EL | vs. NB23 | -4 095 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 664 |
| 50 % nybilsalg | Økt lv (korrigert) - EL | vs. 50 % nybilsalg | -7 071 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 542 |
| 100 % nybilsalg | Økt lv (korrigert) - EL | vs. 100 % nybilsalg | -10 529 |
| | Økt lv (korrigert) - EL & Diesel | | -34 420 |

5.4 Betraktninger og usikkerhet

Analysene i denne rapporten er beheftet med et antall usikkerhetsmomenter. Blant annet gjelder dette utviklingen i relative transportkostnader i årene framover, og innfasingstakten og -profilen for nullutslippskjøretøy. I forhold til [TØI-rapport 1950/2023](#) så har vi i denne analysen forsøkt å basere oss på relative nivåer på drivstoffpriser som anses å være representative for situasjonen framover, samt inkludert marginale økninger i energiforbruk som følge av kjøring med økt vekt. Sistnevnte ble [TØI-rapport 1950/2023](#) belyst i en sensitivitetsanalyse.

Vedrørende kostnader utgjør NGM-beregningene en forenkling av virkeligheten og påvirkes også noe av at det er gjort en viss oppdatering fra modellversjonen som ble benyttet tidligere. Det har vært nødvendig å bruke nyeste modell for å kunne gjøre analyser for nullutslippskjøretøy. Videre har analysene vært basert på basisframskrivningene til nyeste NTP. Disse utgjør ikke nødvendigvis den mest sannsynlige vekstbanen, og TØI har sammen med transportvirksomhetene utarbeidet alternative vekstbaner for å nå utslippsmålene innen 2030 (Madslie med flere, 2023). Hvilken vekstbane som legges til grunn vil påvirke den totale neddiskonterte nytten. Samfunnsnyttene av analyserte tiltak og endringer vil også kunne påvirkes av andre utviklinger, f.eks. endringer som følge av den varslede større virkemiddel-pakken for godstransport og satsninger varslet gjennom og i kjølvannet av nyeste NTP.

En større utfordring i arbeidet har vært at nullutslippsandelen av kjørte kilometer i praksis er satt eksogent gjennom innfasingbanene som oppdragsgiver ønsket analysert. Dette innebærer at nullutslippsandelen ikke er en funksjon av kostnader og relative kostnadsendringer mellom nullutslipps- og dieselskjøretøy når økte vekttilatelse forbeholdes førstnevnte. Rammeverket rundt NGM er heller ikke egnet til å kunne brukes på en slik måte. På grunn av dette har vi ikke kunnet anslå *hvor mye* vektøkninger som forbeholdes nullutslippsbiler kan framskynde deres innfasing, som i sin tur vil ha en positiv effekt for utslippsreduksjoner og samfunnsnyttene. Vi har heller ikke tilstrekkelig grunnlag for en kvalifisert kvantitativ vurdering av dette. Både TØI og SVV bemerker imidlertid at økte vekttilatelse for nullutslippskjøretøy med stor sannsynlighet ikke vil være tilstrekkelig til alene å sikre en utvikling i tråd med transport- og klimapolitiske mål, og at oppnåelse av slike mål sannsynligvis vil kreve en kraftfull pakke av tiltak og virkemidler også utenom eventuell vektøkning for kjøretøyene.

Et usikkerhetsmoment som ikke er tilstrekkelig hensyntatt i analysen, er at det fra utgangen av desember 2020 ble tillatt å benytte modulvogntog type 1 og 2 og 24-metersvogntog på et utvalg av veger som er tillatt for 24 m tømmervogntog. Dette har åpnet store deler av hovedvegnettet for kjøretøy med inntil 60 tonns totalvekt. Kjøretøyene som er analysert her er inntil 19,5 meter lange vogntog. Økt totalvekt for disse vogntogene er, i større grad enn for de lange vogntogene, egnet for transport av

varer med høy egenvekt, der det er vekt og ikke volum som er dimensjonerende for kjøretøykapasiteten. En mulig konsekvens av dette er at vi kan ha overestimert effekten av økt totalvekt.

Bakenforliggende beregninger er gjort med og uten innblandet biodrivstoff og implikasjonene er presentert eller diskutert vedrørende klimagassutslipp, eksterne skadekostnader fra CO₂ og totale skadekostnader. Eventuelle merkostnader for biodrivstoff er ikke inkludert i kostnadsberegningene og ville vært vanskelig og svært usikkert å inkludere. Små forskjeller for lokale utslipp mellom vanlig diesel og rent biodrivstoff er heller ikke inkludert. For støykostnader har vi som nevnt ikke hatt grunnlag for å differensiere mellom nullutslipp- og dieselskjøretøy og implikasjoner av dette er omtalt som en ikke-prissatt effekt. Avslutningsvis er det i rapporten ikke gjort vurderinger av eventuelle regelverkstekniske implikasjoner (f.eks. føringer i europeisk regelverk). Det er heller ikke gjort vurderinger av eventuelle implikasjoner av vektøkningstiltak for konkurransesituasjonen mellom norske og utenlandske biler.

Referanser

- Bertelsen, D. E., Landmark, A. D., Kroksæter, A. og J.M. Johansen (2021), 'Gjennomgang av slitastjekostnader for godstransport på veg og jernbane', *SINTEF-rapport 2021:00476*
- Fridstrøm, L. og V. Østli (2019), 'Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019', *TØI-rapport 1689/2019*
- Hovi, I.B. og A. Madslie (2022), 'Validering av lastvekt for ulike transportmidler i NGM og Godsnytte', *TØI-arbeidsdokument 51878/2022*
- Hovi, I.B., Madslie, A. og T. Lysø (2023), 'Samfunnsøkonomisk analyse av økt totalvekt for lastebiler', *TØI-rapport 1950/2023*
- Madslie, A., Hovi, I.B. og W. Hansen (2022), 'Framskrivinger for godstransport til NTP 2025-2036', *TØI-rapport 1918/2022*
- Madslie, A., Lysø, T., Steinsland, C., Hovi, I.B., Hansen, W. og B.G. Johansen (2023), 'Klimabaner Framskrivning av transportutvikling og utslipp', *TØI-rapport 1957/2023*
- Miljødirektoratet (2024), 'Klimatiltak i Norge. Kunnskapsgrunnlag 2024', *Rapport M-2760*
- Nordvik, D. (2022), 'Økte vekter og dimensjoner - Konkrete tiltak', *PowerPoint-presentasjon av 7. september 2022, Norges Lastebileier-Forbund*
- Rødseth, K.L., Wangsness, P.B., Veisten, K., Høye, A.K., Elvik, R., Klæboe, R., Thune-Larsen, H., Fridstrøm, L., Lindstad, E., Riialand, A., Odolinski, k. og J.E. Nilsson (2019), 'Eksterne skadestrukturer ved transport i Norge - Estimer av marginale skadestrukturer for person- og godstransport', *TØI-rapport 1704/2019*
- Wangsness, P.B., Rødseth, K.L., Thune-Larsen, H. og L.A-W. Ellingsen (2023), 'Eksterne kostnader fra godstransport på veg og til sjøs. Oppdaterte estimer av marginale skadestrukturer-2022', *TØI-rapport 1953/2023*

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi. Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Postboks 8600 Majorstua
0349 Oslo
Norge

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

E-post: toi@toi.no

Hjemmeside: www.toi.no

