

Klimaanalyse av norsk landtransport



Innhold

Innledning	4
1 Status for norsk landtransport.....	5
1.1 Infrastruktur.....	6
1.2 Kjøretøypark.....	10
1.3 Utslipp	12
2 Utslippskutt i landtransporten frem mot 2030.....	14
2.1 Høyscenario	20
2.2 Lavscenario.....	24
3 De fire løsningene for grønn landtransport	27
3.1 Elektrisitet	28
3.2 Biogass	36
3.3 Hydrogen	40
3.4 Biodrivstoff	43
Appendiks	45

Innledning

I denne rapporten har vi i Grønt Landtransportprogram (GLP) laget en klimaanalyse av norsk landtransport. Det inkluderer utslipp fra tunge kjøretøy som lastebiler, busser og varebiler.

Rapporten er delt inn i tre deler.

I den første delen av rapporten tar vi for oss status for den norske kjøretøyparken. Her har vi sett på hvor mye av den norske bilparken som er fossilfri, hvor mange grønne kjøretøy som selges hvert år og hvor mye de ulike kjøretøyene slipper ut.

I del to av rapporten ser vi nærmere på utslippskuttene frem mot 2030. Vi tror det er vanskelig å nå klimamålene for landtransporten. Til det er tiden for knapp. Selv om 100 prosent av alle nye tunge kjøretøy skulle være fossilfrie fra i dag til 2030, vil vi ikke nå målene. Samtidig mener vi det er mulig å få til store utslippskutt hvis vi gjennomfører forsterkede tiltak nå. Handler vi raskt mener vi at klimamålene kan nås i 2034/35. Men da må vi løfte transportsektoren på klimaagendaen. I rapporten har vi derfor laget et høyscenario og et lavscenari. For høyscenarioet har vi samlet alle tiltak vi mener er nødvendig for en raskere omstilling. I lavscenariet har vi antatt en fortsettelse av dagens politikk.

I tredje og siste del gir vi en oversikt over status og utfordringer for de ulike løsningene for grønn omstilling i landtransporten. Det inkluderer elektrifisering, biogass, hydrogen og biodrivstoff.

I analysene har vi benyttet data og informasjon fra mange ulike kilder. Har du innspill til rapporten kan du ta kontakt med markedsanalytiker Simen Narum i GLP, simen.narum@nho.no.

Riktig god lesing!

Ingelin Noresjø,
Daglig leder, Grønt Landtransportprogram

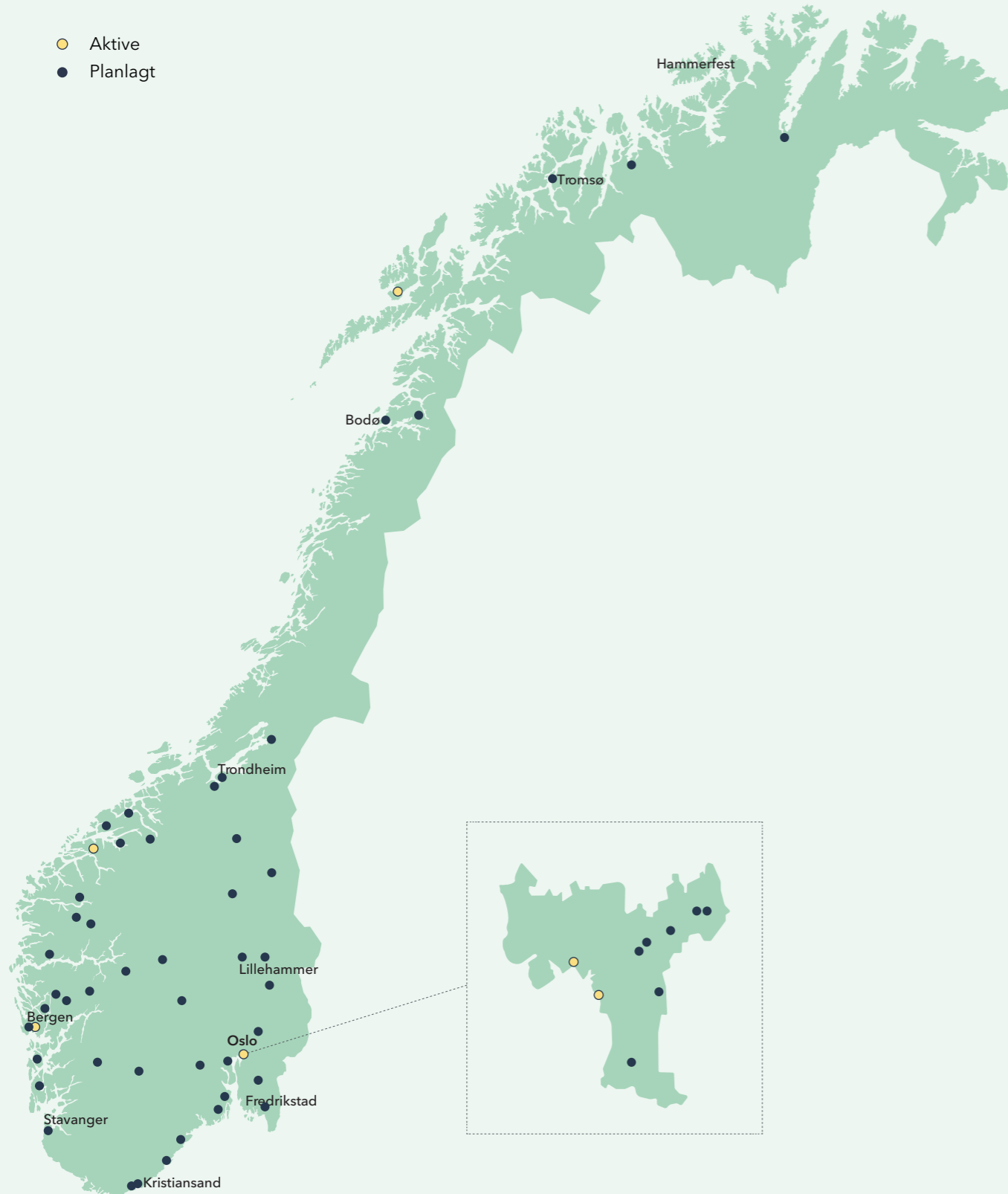
1 Status for norsk landtransport



1.1 Infrastruktur¹

Offentlige ladestasjoner for tunge kjøretøy

- Aktive
- Planlagt



¹Per 1. juni 2024

Fyllestasjoner for flytende biogass LBG

- Aktive
- Planlagt



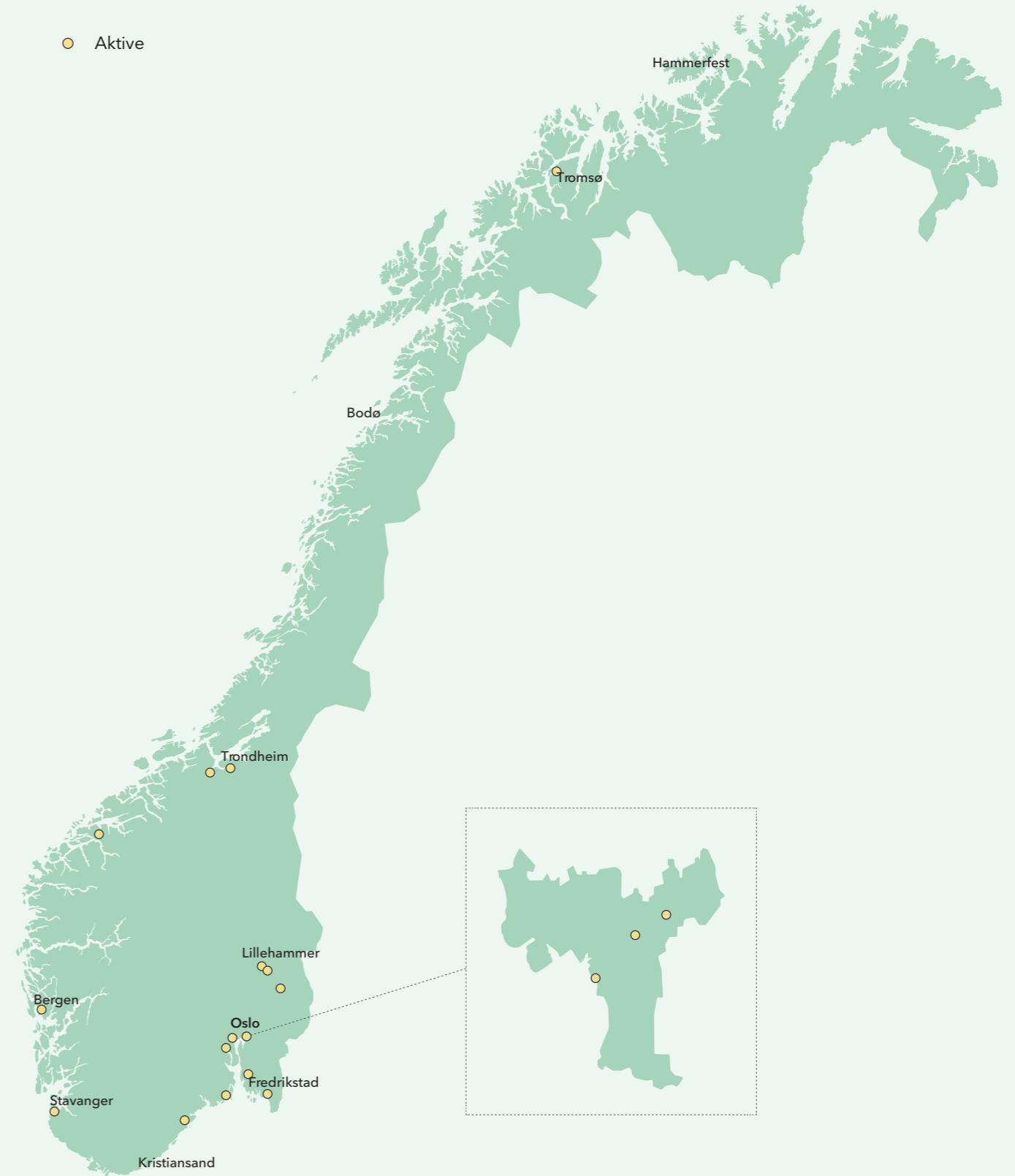
Fyllestasjoner for hydrogen

- Aktive
- Planlagt



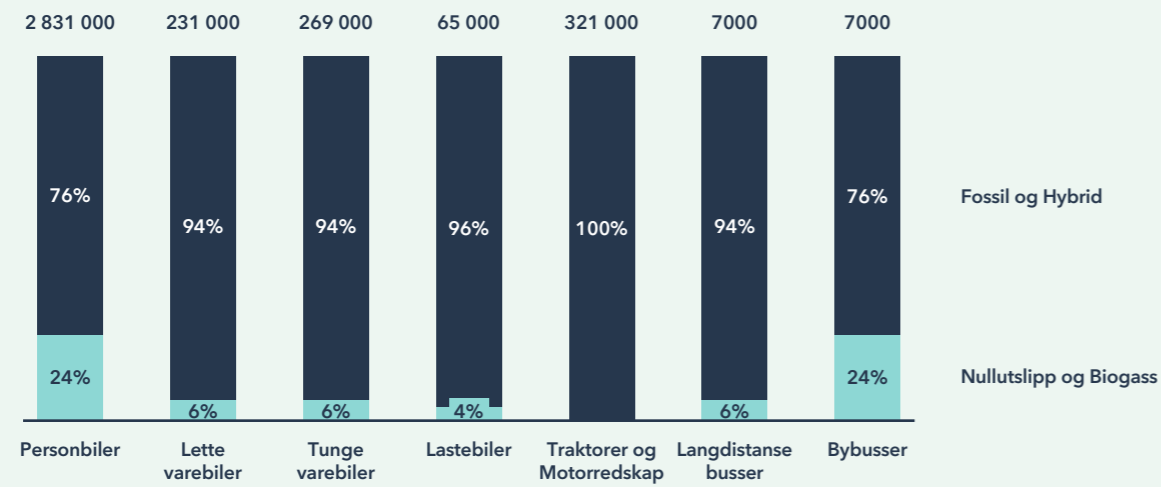
Fyllestasjoner for biodrivstoff (HVO 100)

- Aktive

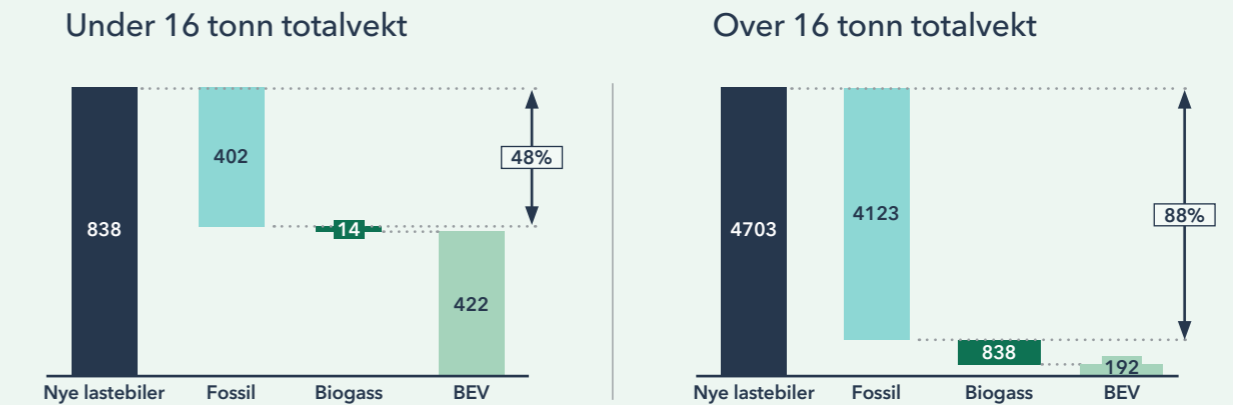


1.2 Kjøretøypark

Kjøretøyparken i Norge per 2023¹

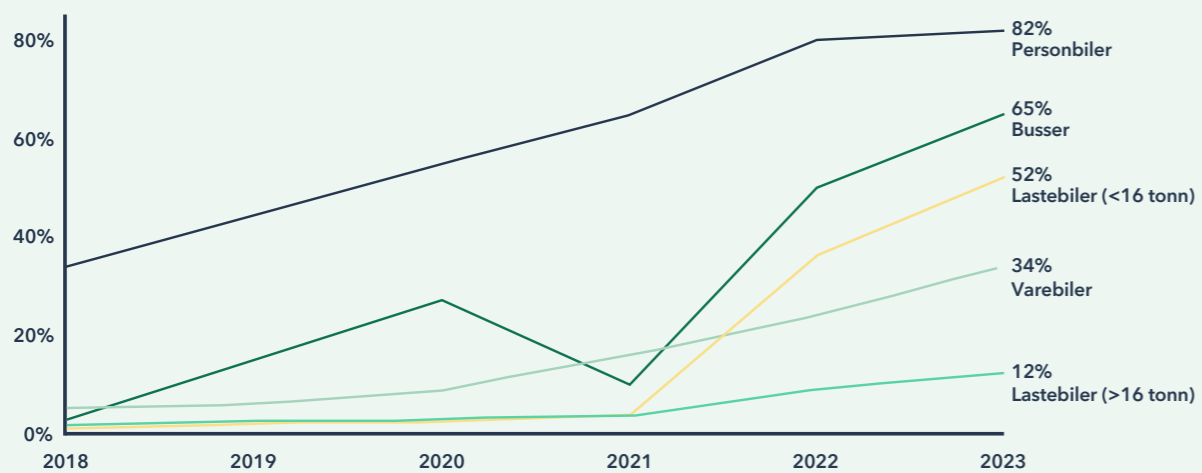


Nysalg Lastebiler 2023¹

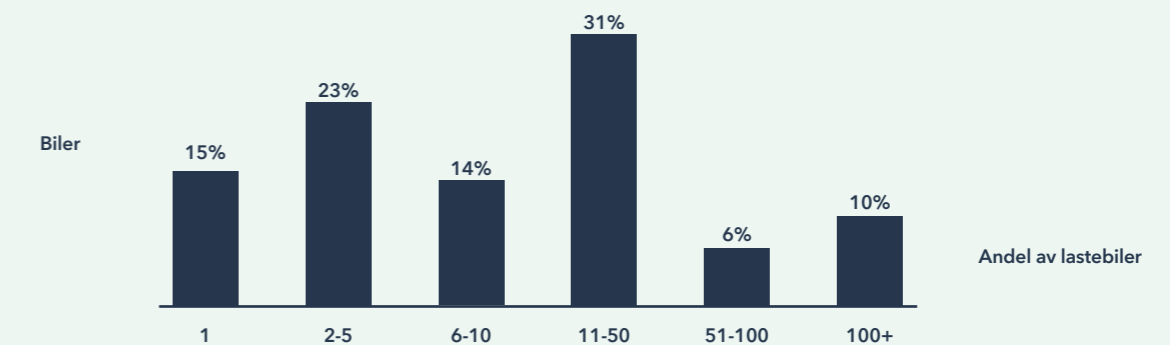


- Elektrifiseringen er størst for lastebiler under 16 tonn.
- Nysalgandelen for elektriske lastebiler fra og med 16 tonn var 4 prosent i 2023.
- Nysalgandelen for biogasslastebiler fra og med 16 tonn utgjorde 8 prosent.

Andel førstegangsregistrerte nullutslipp- og gasskjøretøy²



Antall lastebiler per selskap¹



- Over halvparten av lastebilene er eid av selskaper som har 10 lastebiler eller færre.
- For å øke fossilfriandelen hos disse er det spesielt viktig at virkemidlene er forutsigbare, at tilstrekkelig offentlig lade- og fyllinfrastruktur er på plass og at du får flere oppdrag ved å velge grønne kjøretøy.
- Figuren er basert på lastebiler vi klarte å plassere hos aktive selskaper i Brønnøysundregisteret som ikke driver med leasing, finansiering av kjøretøy eller opererer som forhandlere.

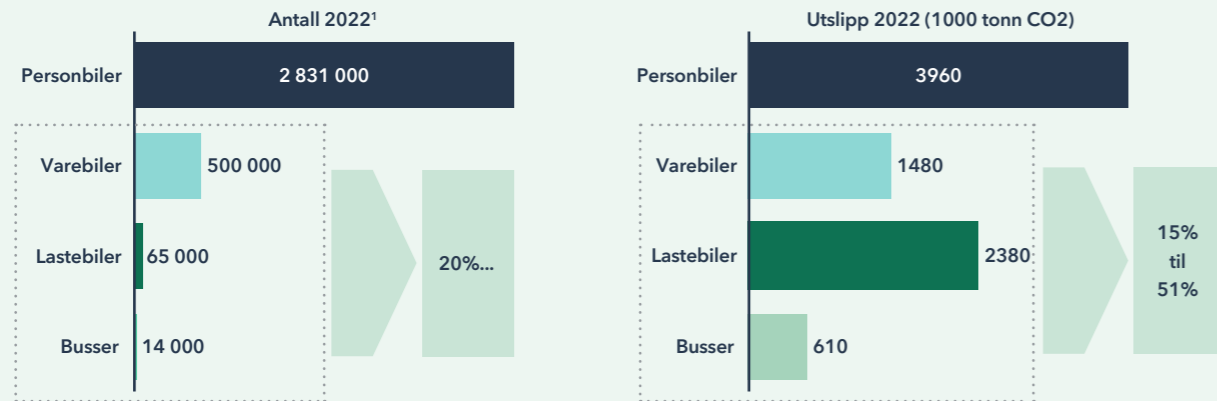
¹ Aggregeringer basert på kjøretøydata fra Statens Vegvesen. Anleggsmaskiner ikke inkludert.

² Aggregeringer basert på kjøretøydata fra Statens Vegvesen. Førstegangsregistrerte inkluderer også bruktimport.

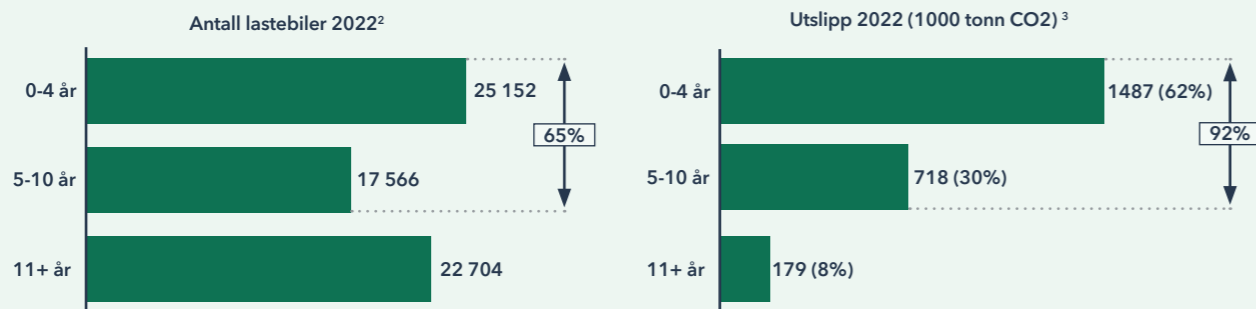
¹ Aggregeringer basert på kjøretøydata fra Statens Vegvesen. Førstegangsregistrerte inkluderer også bruktimport.

1.3 Utslipp

Tunge kjøretøy og varebiler



Lastebiler nyere enn 10 år står for 92 prosent av utslippene



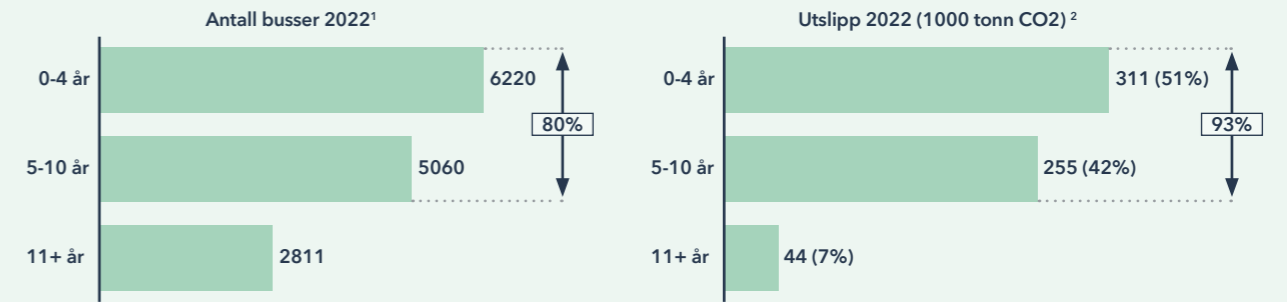
- Utslippene drives i stor grad av kjørte kilometer. Nyere lastebiler kjører lenger.
- Ca. 43 000 lastebiler står for nesten alle utslipp.

¹ Aggregeringer basert på kjøretøysdata fra Statens Vegvesen.

² Aggregeringer basert på kjøretøysdata fra Statens Vegvesen.

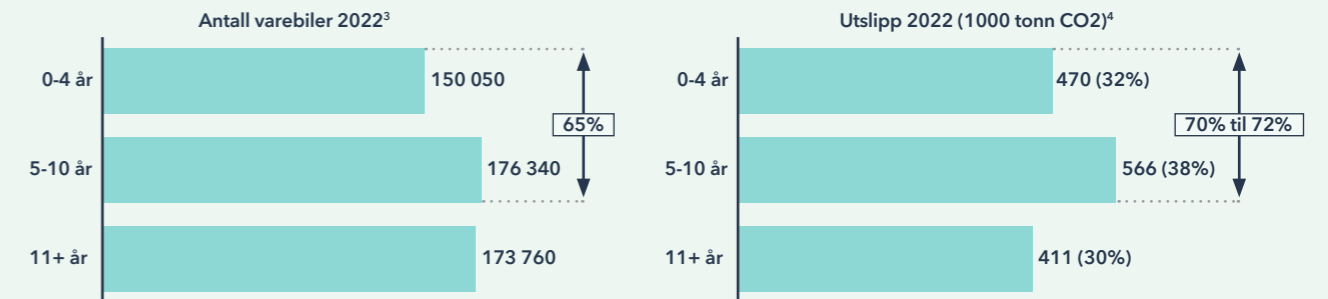
³ Estimer basert på data fra SSB sin kjørelengdeundersøkelse - tall som er behandlet av TØI for utslippsfaktorer.

Busser nyere enn 10 år står for 93 prosent av utslippene



- Busser eldre enn 10 år består primært av langdistanse-, ekspress- og turbusser.
- Innfasing av fossile bybusser skjer i henhold til nullutslippskravet, men for langdistansebusser er det behov for teknologiutvikling, ekstra incentiver og bedre infrastruktur.

Varebiler nyere enn 10 år står for 70 prosent av utslippene



- På grunn av varebilenes lange levetid, vil det ta lengre tid å kutte utslipp for varebiler.
- Ca. hver tredje varebil som ble solgt i 2023 var nullutslipp. Det er langt unna målet i NTP om 100 prosent nullutslipp for lette varebiler i 2025.
- For å få fart på omstillingen for varebiler, bør det vurderes virkemidler som gir støtte til innkjøp av kjøretøy og etablering av hjemmelading.

¹ Aggregeringer basert på kjøretøysdata fra Statens Vegvesen.

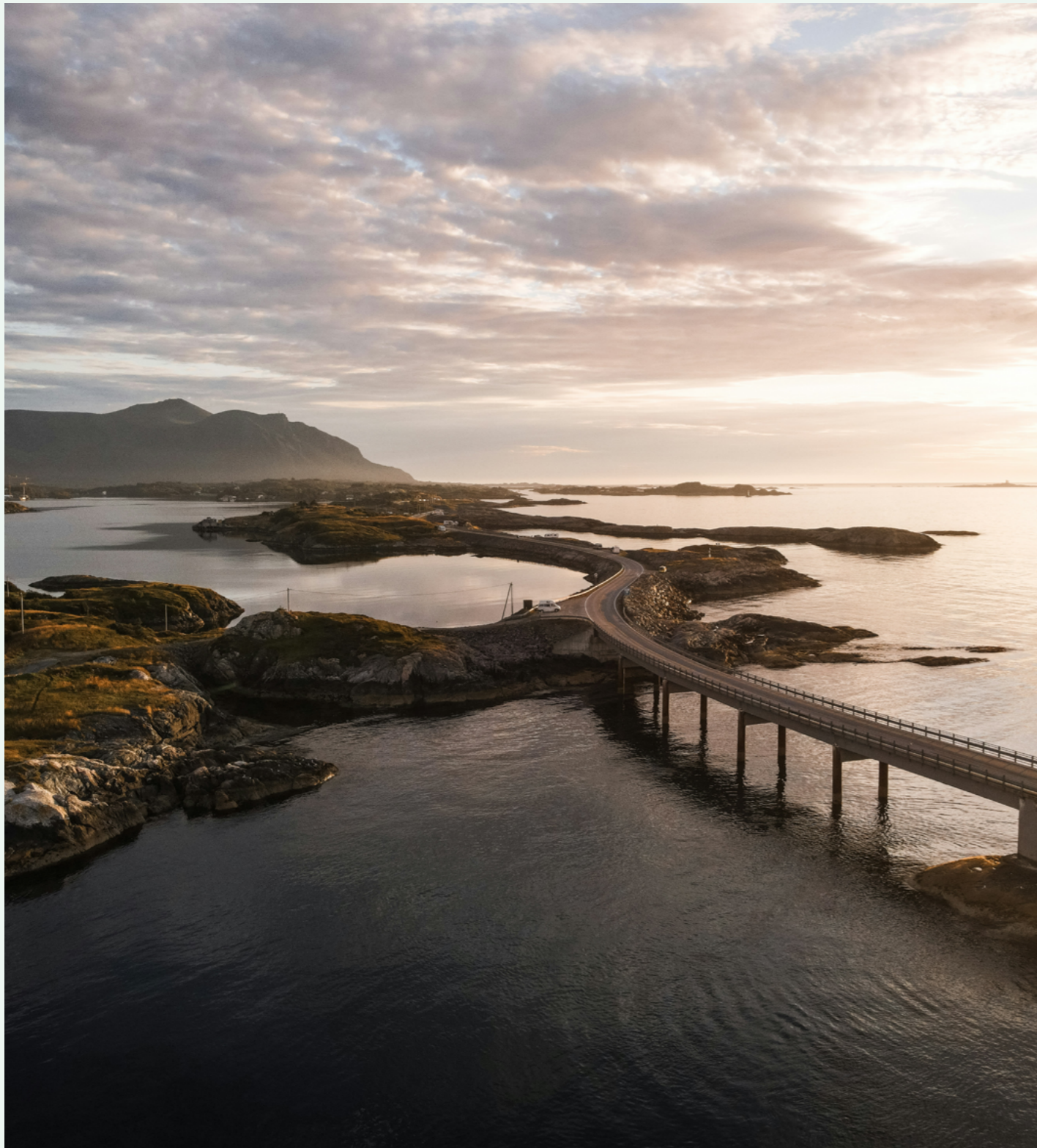
² Estimer basert på data fra SSB sin kjørelengdeundersøkelse - tall som er behandlet av TØI for utslippsfaktorer.

³ Aggregeringer basert på kjøretøysdata fra Statens Vegvesen.

⁴ Estimer basert på data fra SSB sin kjørelengdeundersøkelse - tall som er behandlet av TØI for utslippsfaktorer.

⁵ Oslo Kommune - Lading av elvarebil.

2 Utslippskutt i landtransporten frem mot 2030



2030-målene er utenfor rekkevidde

2030-målene for busser, lastebiler og varebiler er svært krevende å nå. Dette av to grunner:

1. 2030-målene tar utgangspunkt i 1990-utslipp. For busser, lastebiler og varebiler har utslippene nær doblet seg. For å kutte 55 prosent relativt til 1990 i 2030 tilsvarer det en utslippsreduksjon på 75 prosent på seks år.
2. Utskiftingstakten av den fossile kjøretøyparken går for tregt. For å nå målene må 100 prosent av nysalget de neste fem årene være utslippsfrie. Selv da vil vi ikke nå målene før i 2031.

Hva må til for å nå 55 prosent utslippskutt ift 1990 innen 2031?

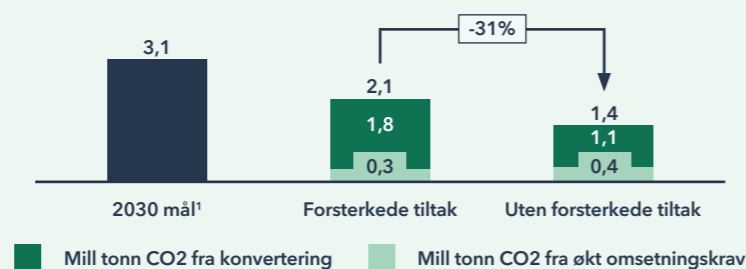
Kjøretøygruppe	100% nullutslipp av nysalg
Lastebil (under 16 tonn)	2024
Lastebil (over 16 tonn)	2024
Lette varebiler	2024
Tunge varebiler	2024
Bybusser	2024
Langdistansebusser	2024

Fortsatt mulig med betydelige utslippskutt i landtransporten

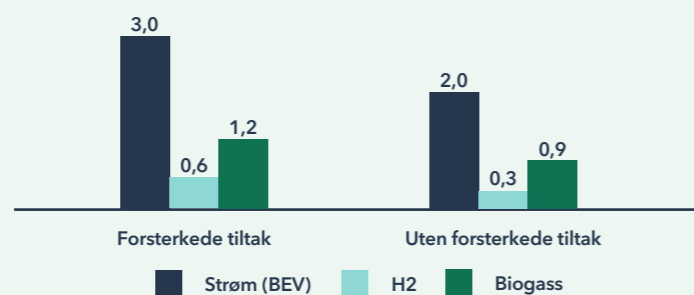
Selv om 2030-målene er vanskelig å nå, mener vi det er mulig å oppnå store utslippsreduksjoner med rette tiltak. Som vist i figuren under, har vi laget to forskjellige scenarioer. Utslippene for 2023 er estimert basert på bilparken per 31.12.2023

1. Høyscenario med forsterkede tiltak. Forsterkede tiltak forutsetter at vi får på plass forutsigbare vilkår som likestiller kostnadene for diesel og fossilfrie alternativer. Det forutsetter også at vi bygger tilstrekkelig infrastruktur for de fossilfrie alternativene. Du kan lese mer om de nødvendige tiltakene på neste side
2. Lavscenario uten forsterkede tiltak. Tar utgangspunkt i en lineær utvikling av solgte nullutslippskjøretøy til dags dato. Lavscenariot er en videreføring av dagens politikk.

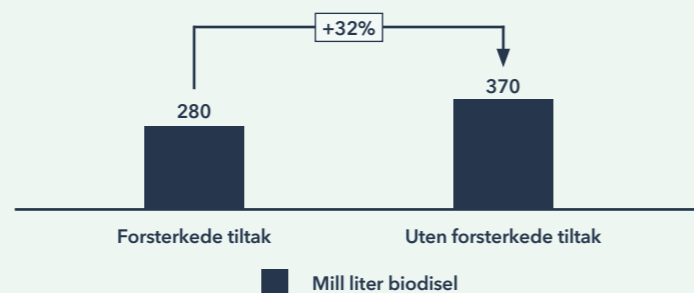
Utslippskutt i 2030²



Energibehov i 2030²



Behov liter biodiesel i 2030²



¹ 2030 målene her definert som 55% utslippskutt relativt til 1990 for lastebiler, varebiler og busser. Se tabell i appendix.

² For lastebiler, busser og varebiler

Fremskrivinger Forsterkede tiltak

Kjøretøygruppe	100% nullutslipp av nysalg
Lastebil (under 16 tonn)	2027
Lastebil (over 16 tonn)	2033
Lette varebiler	2027
Tunge varebiler	2027
Bybusser	2024
Langdistansebusser	2033

Uten forsterkede tiltak

Kjøretøygruppe	100% nullutslipp av nysalg
Lastebil (under 16 tonn)	2027
Lastebil (over 16 tonn)	2036
Lette varebiler	2031
Tunge varebiler	2031
Bybusser	2024
Langdistansebusser	2033



Foto: Litra

Forsterkede tiltak for høyscenario

For å få ned utslippene i landtransporten er det behov for politikk som sikrer god og effektiv mobilitet av varer, tjenester og personer, men med redusert ressursbruk og klimaavtrykk. I Miljødirektoratets rapport "Klimatiltak i Norge" viser direktoratet til UFF-rammeverket for å kutte utslipp. UFF står for unngå, flytte og forbedre. I vår rapport har vi kun sett på tiltak for forbedring av transportsektoren. Dette er tiltak som bidrar til økt innfasing av nullutslippsteknologi som kan erstatte fossile løsninger. Vi har ikke vurdert tiltak som omhandler å flytte transport til mer bærekraftige alternativer eller unngå transport ved å redusere unødvendig frakt. Dette fordi det er metodisk krevende å tallfeste hvor mye besparelse vi ville fått ved å unngå og flytte transport. Det gjelder særlig beregning av arealbruk til utbygging av veg og infrastruktur. Hadde vi derimot inkludert en slik analyse ville det trolig vært mulig å kutte mer klimagassutslipp enn hva vi estimerer i vårt høyscenario.

Tiltak for infrastruktur

- Det må prioriteres å bygge lade- og fyllinfrastruktur for tyngre kjøretøy, kombinert med målet fra Nasjonal Transportplan om å oppgradere og bygge ut 80-90 døgnhvileplasser.
- Støtteprogram for fortetning av ladeinfrastruktur for godstransport nær byer må prioriteres parallelt med det eksisterende programmet for underveislading mellom byer.
- Forleng støtteordningen fra Enova for depotlading / hjemmelading for tunge kjøretøy. Dette er den billigste og mest effektive ladeløsningen for lastebileierne.
- Ladeinfrastruktur for kjøretøy bør prioriteres som kritisk infrastruktur og prioriteringen må gjøre seg gjeldende hos nettselskapene.
- Eiere av logistikkentraler må planlegge for fossilfri fyll- og lademuligheter på havner, ferjekaier, jernbaneterminaler og industriparkar.

Insentiver for å fremme fossilfrie løsninger

- Gjennomføre Samferdselsdepartementets forskrift om utslippskrav til kjøretøy ved offentlig anskaffelse til veitransport.
- Fritak for veibruksavgift og bompengefritak for tunge nullutslippskjøretøy og biogass videreføres fram til minimum 2035.
- CO2-avgiften settes opp, uten at andre avgifter på fossilt drivstoff settes ned.
- Vurdere å stille nullutslippskrav ved tildeling av løyver til ekspressbussruter.

Tiltak for økt elektrifisering:

- Innfør fast støttegrad ved kjøp av elektriske lastebiler. Dagens ordning med auksjonsbasert støttegrad skaper usikkerhet og gjør det vanskelig å beregne kostnader for elektriske lastebiler.
- Hurtiglading for tungtransporten prioriteres av nettselskaper og kommuner ved tilrettelegging for infrastruktur, areal og raskere saksbehandling.
- Det må vurderes en utforming av effektledet som bedre reflekterer bruksmønsteret til ladeoperatørene, og hensyntar at det er store variasjoner i effektuttaket.
- Høye anleggsbidrag gjør utbygging ulønnsomt langs viktige transportårer. Ved nødvendige logistikk-knutepunkt der det ikke er kommersielt gunstig å etablere stasjoner, bør det vurderes om Statens vegvesen skal få midler til å tilrettelegge for nett-tilknytning.
- Det må bli mulig å utnytte strømkapasitet bedre ved fleksibel tilknytning og støtte til bruk av batteriløsninger.

Tiltak for økt bruk av biogass

- Virkemiddelapparatet må prioritere økt biogassproduksjon, eksempelvis ved et nytt program for storskala utrulling av kjent teknologi. Gjerne gjennom Bionova.
- Det må innføres forutsigbare støtteordninger som kombinerer investeringsstøtte og lån i hele verdikjeden til nye biogassanlegganlegg. Rammen bør være minst 500 millioner kroner årlig.
- Regjeringen må lage en plan for rask utbygging av fyllestasjoner for biogass, slik at fylling av flytende og komprimert biogass blir tilgjengelig over hele landet, især langs de viktigste transportkorridorene og i større byer.

Tiltak for økt bruk av hydrogen

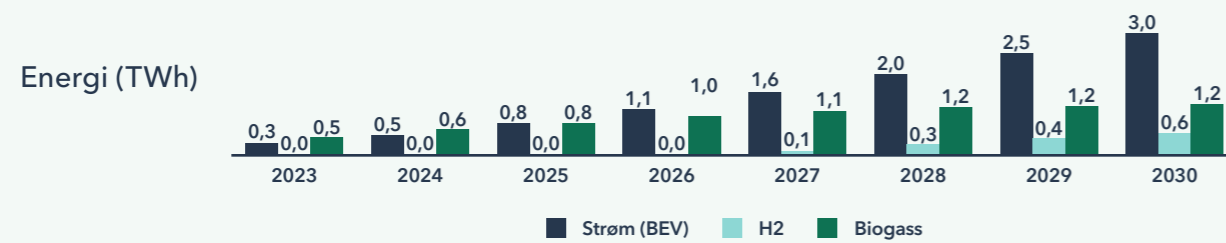
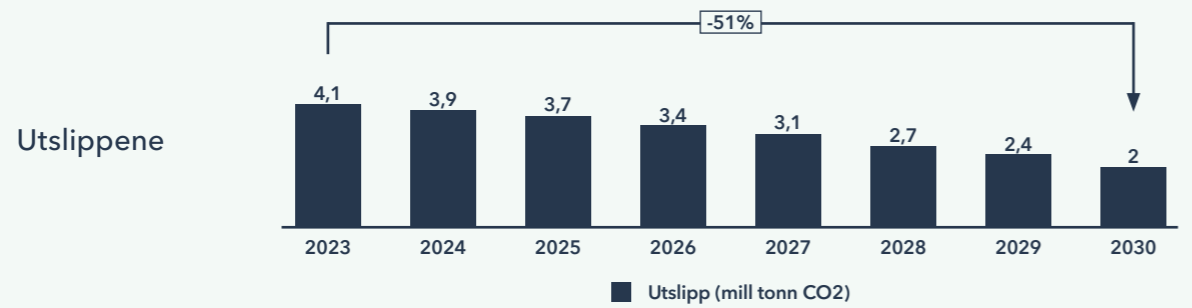
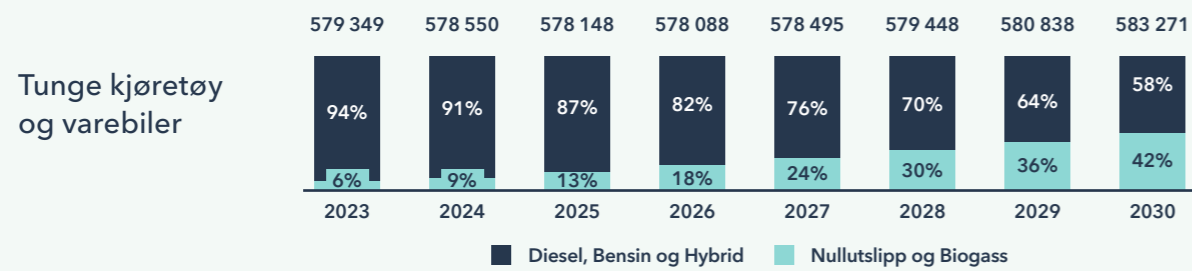
- Det må vedtas en overordnet plan for hvordan hydrogen skal fases inn i landtransporten og det bør ses i sammenheng med regjeringens ladestrategi for bedre utnyttelse av effekt og areal.
- Det bør gis investeringsstøtte på inntil 80 prosent for de første stasjonene.
- Det bør gis investeringsstøtte på inntil 80 prosent av merkostnad sammenlignet med Euro VI, med en ramme på 500 lastebiler.
- Et konkurransebasert program for utbygging av et landsdekkende nettverk av hydrogenstasjoner.
- Fritak for merverdiavgift på hydrogenbiler gjeninnføres.
- Innholdet i regjeringens Tungbilpakke (NTP) må spesifiseres, og den må utvides til å inkludere hydrogen.

Tiltak for økt bruk av biodrivstoff

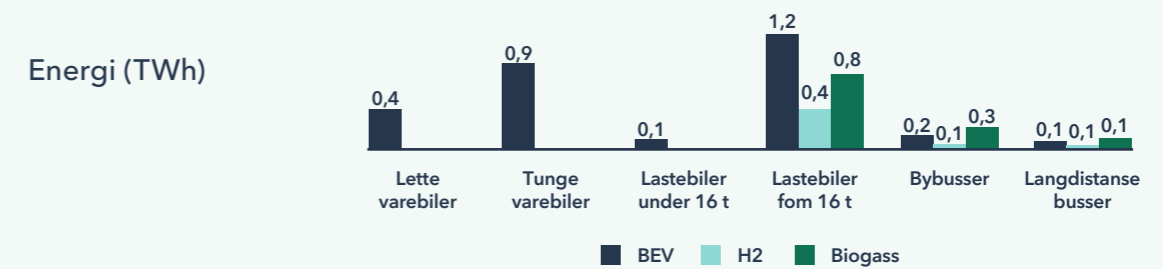
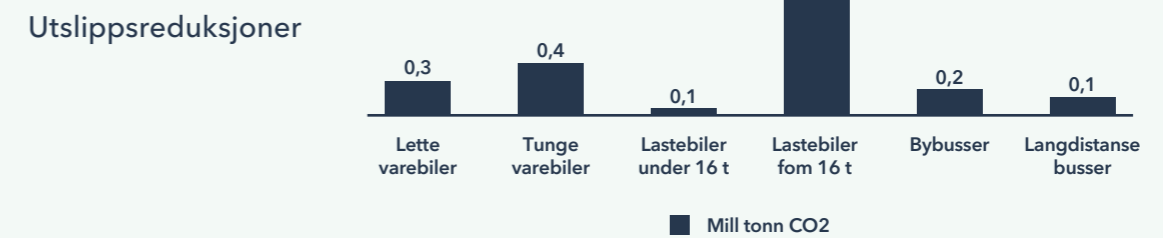
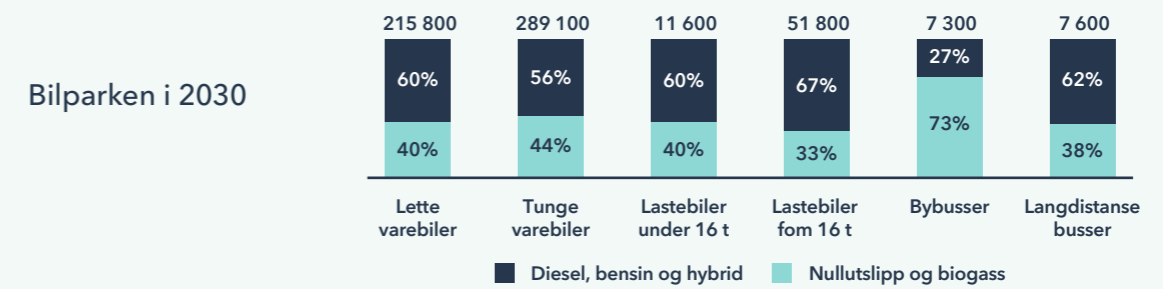
- Gjør biodrivstoff mer konkurransedyktig mot fossilt. Biodiesel har i dag høyere veibruksavgift enn fossil diesel.
- Åpne for offentlige anskaffelser av biodrivstoff utenfor omsetningskravet.

2.1 Høyscenario - med forsterkede tiltak

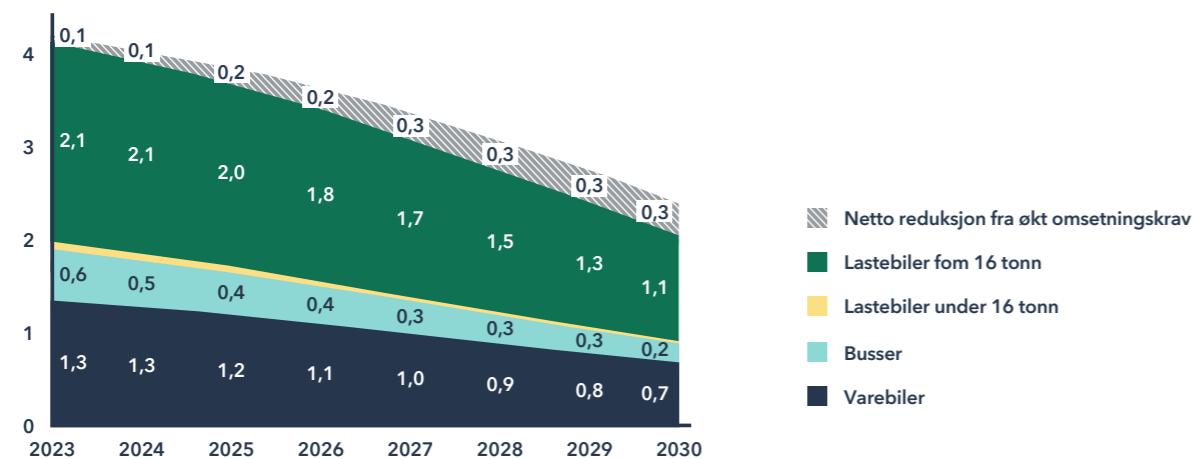
Totalt - utvikling til 2030



Fordelt på kjøretøytyper (2030)



Oppsummert utslippskutt med forsterkede tiltak

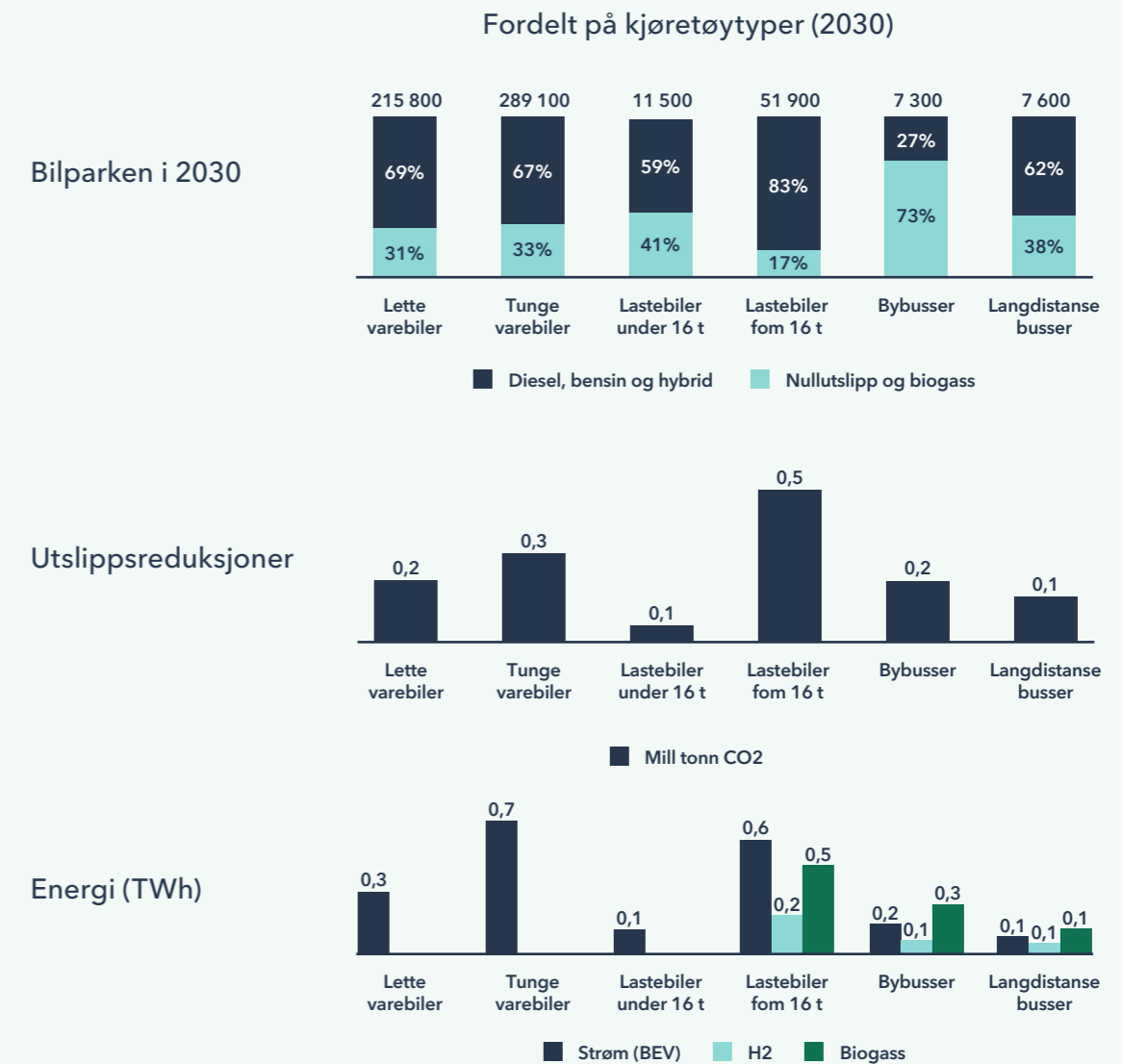
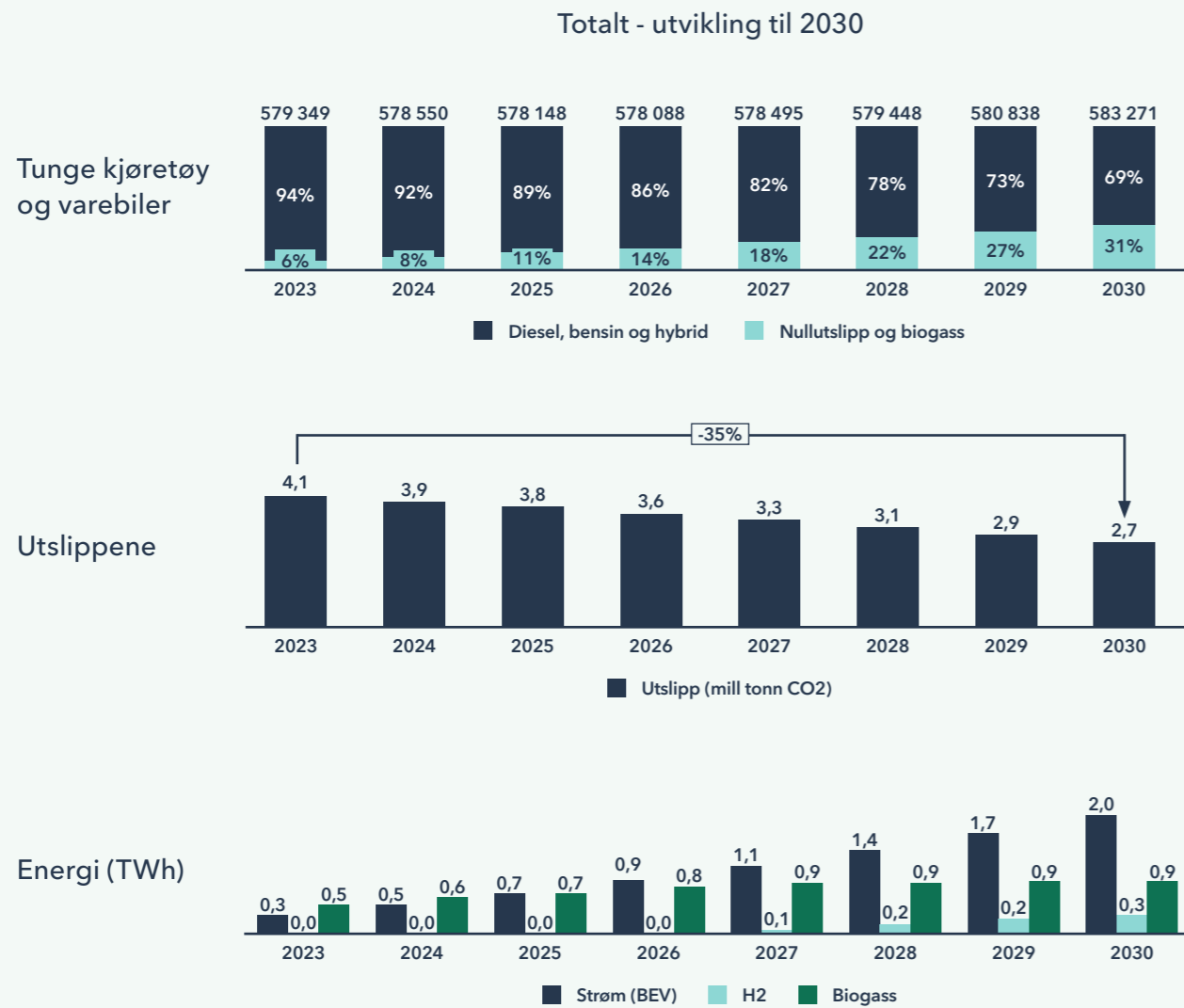


- De største utslippsreduksjonene kommer fra lastebiler over 16 tonn og varebiler.
- Økt innblanding av biodrivstoff er en viktig bidragsyter for å redusere den fossile flåten.

Bilparken i 2030 med forsterkede tiltak

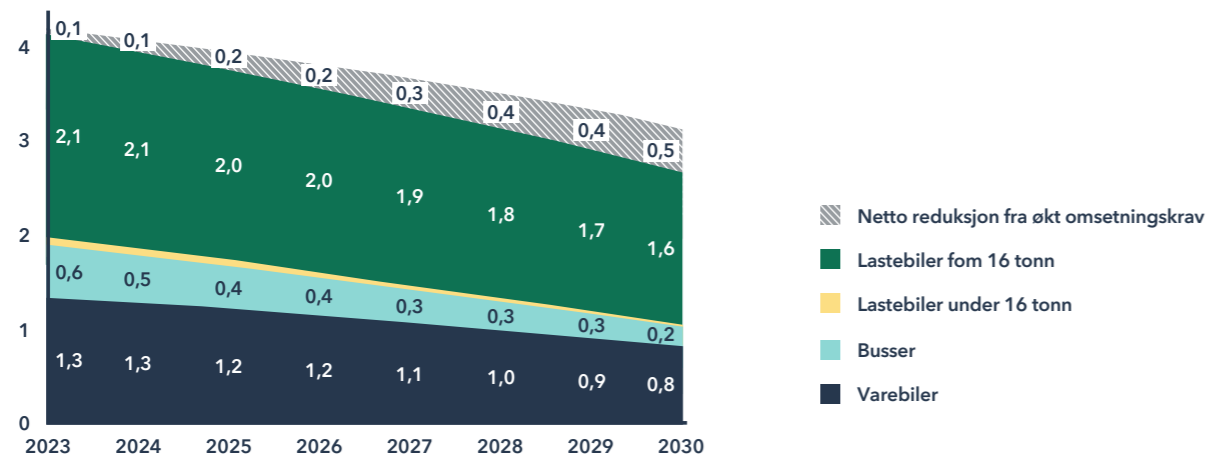


2.2 Lavscenarior - uten forsterkede tiltak



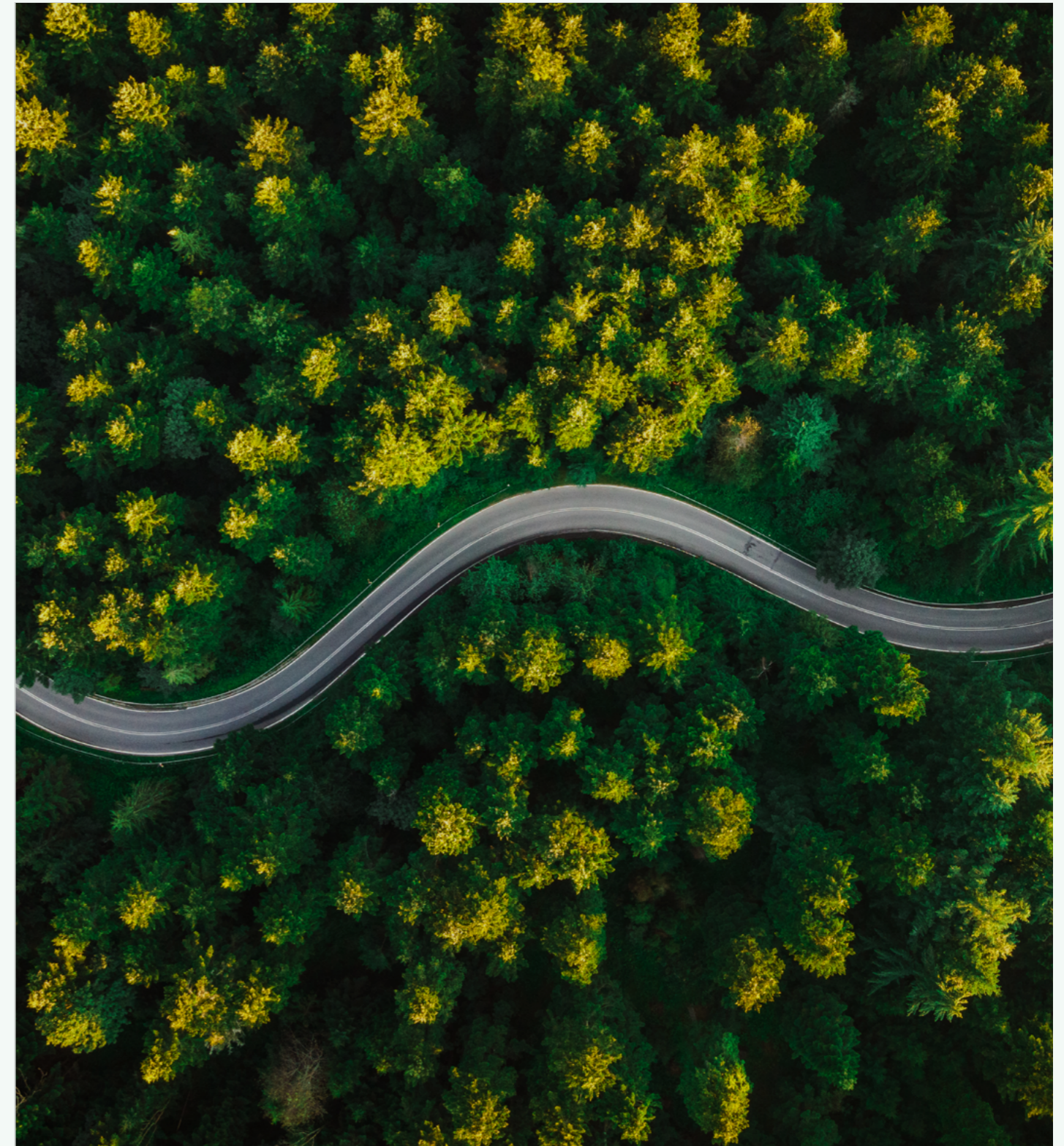
3 De fire løsningene for grønn landtransport

Utslippene oppsummert - uten forsterkede tiltak



- Dersom vi ikke innfører forsterkede tiltak for å øke konverteringen av bilparken, vil vi kutte rundt 33 mindre enn i scenarioet med forsterkede tiltak.
- 30 prosent av utslippskuttene kommer fra økt innblanding av biodiesel.

Bilparken i 2030 uten forsterkede tiltak



3.1 Elektrisitet

Status for elektriske kjøretøy i Norge

De største bilprodusentene tilbyr nå et batterielektrisk alternativ for de fleste fossile nyttekjøretøyene. For de ulike kjøretøytypene er det elektriske lastebiler for distribusjon og varebiler som har kommet lengst. Elektriske langdistansebusser er fortsatt under utvikling, mens elektriske kollektivbusser er vanlig i flere norske byer.

I 2023 ble det solgt 422 elektriske lastebiler under 16 tonn og 192 lastebiler over 16 tonn. Siste generasjon elektriske lastebiler kan trekke 50 tonn opptil 30 mil avhengig av kjøremønster og topografi. Lastebiler på 16 tonn har en rekkevidde på rundt 40 mil. Til sammenligning kan en diesel-lastebil trekke 50 tonn opptil 100 mil.

Status for strømtilgang i Norge

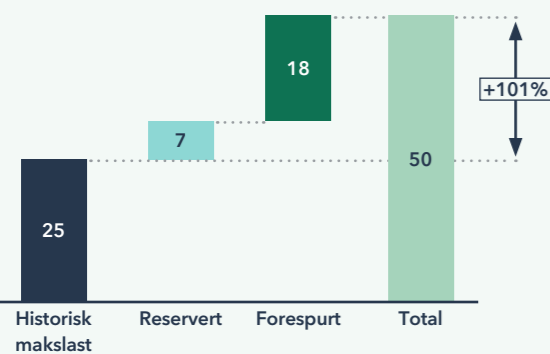
Ifølge Statnett er etterspørselen etter kraft nå tre ganger større enn produksjonen. Det er mye. For å imøtekomme etterspørselen ville vi vært nødt til å doble den historiske makslasten. Det er lite sannsynlig at alle som søker om kapasitet faktisk gjennomfører prosjektene, men den økte etterspørselen viser tydelig at Norge trenger mer kraft i årene som kommer. Tre prosent av den totale etterspørselen er fra transportsektoren¹. For å sikre nok kraft jobber NHO og LO sammen gjennom Kraftløftet. Målet med samarbeidet er å realisere opp mot 60 TWh, gjennom utbygging av ny fornybar kraft, energieffektivisering og bedre utnyttelse av eksisterende nett gjennom digitalisering. I vår analyse går vi ikke inn på hvordan vi får nok kraft. Vi ser heller på hvilke rammevilkår som gjør batterielektriske lastebiler konkurransedyktig sammenlignet med fossile alternativer.

Tilknytningssaker hos Statnett:

Nesten tre ganger så mye etterspurt kapasitet fra forbruk som fra produksjon

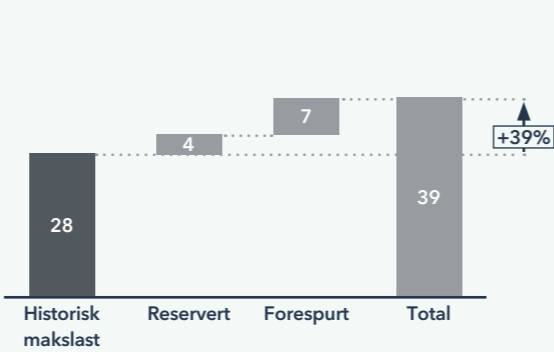
Fra forbrukskunder har Statnett mottatt forespørsel om tilknytning som samlet utgjør omtrent like mye som historisk makslast.

Forbruk (GW)
Dette er estimert forbruk på 140 TWh*



På produksjonssiden har Statnett mottatt henvendelser som samlet sett utgjør 10 GW. Inkl. havvind på 3 000 MW.

Produksjon (GW)
Dette er estimert produksjon på 35 TWh*



Kilde: Statnett* Dette er et grovt estimat som kun er gjort for å illustrere størrelsesorden. Den årlige produksjonen og forbruket vil variere avhengig av hvilken type produksjon og hvilket type forbruk som kommer.

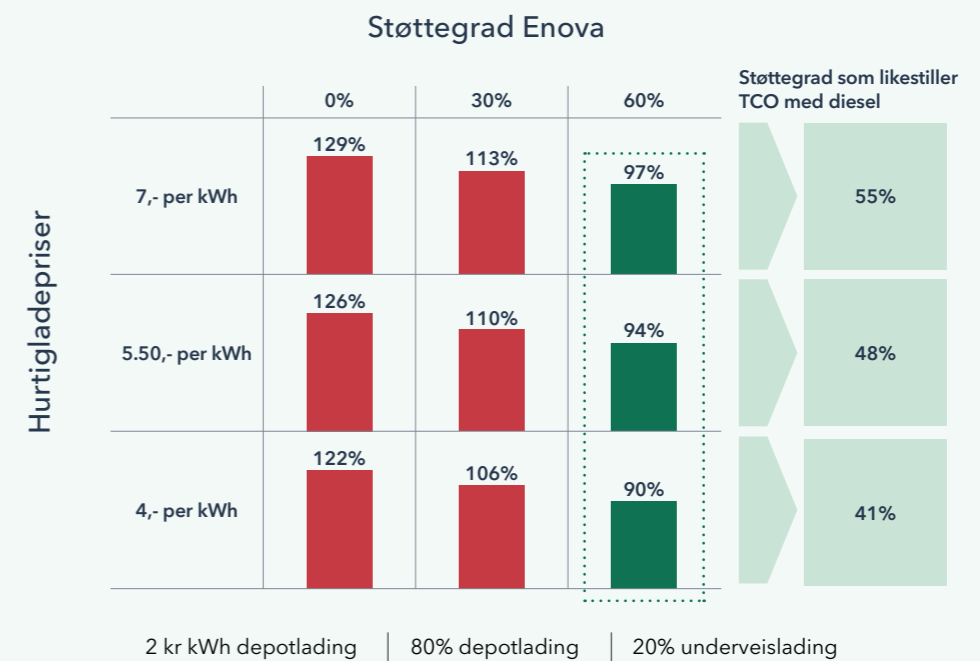
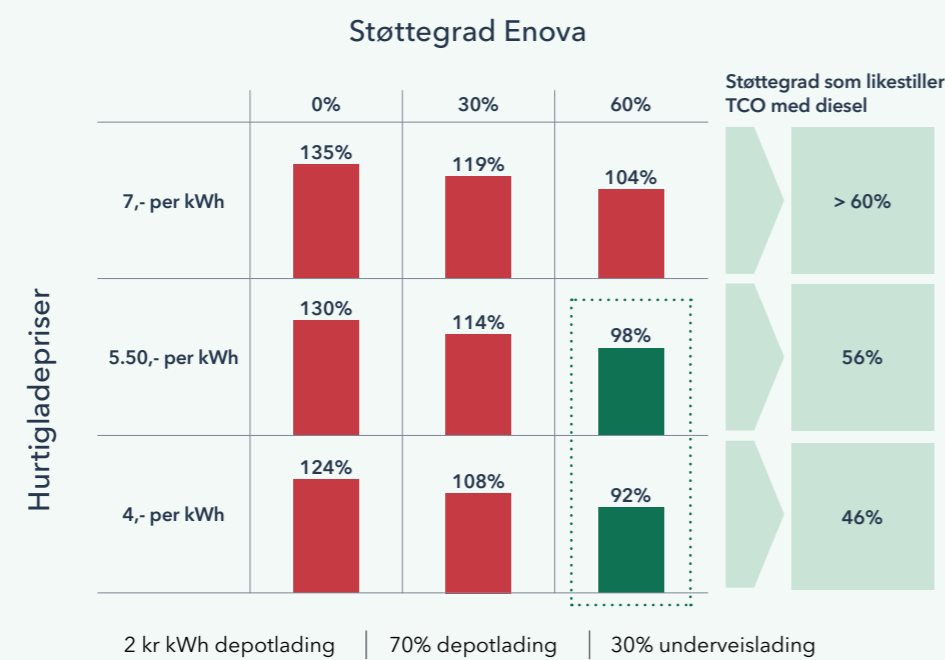
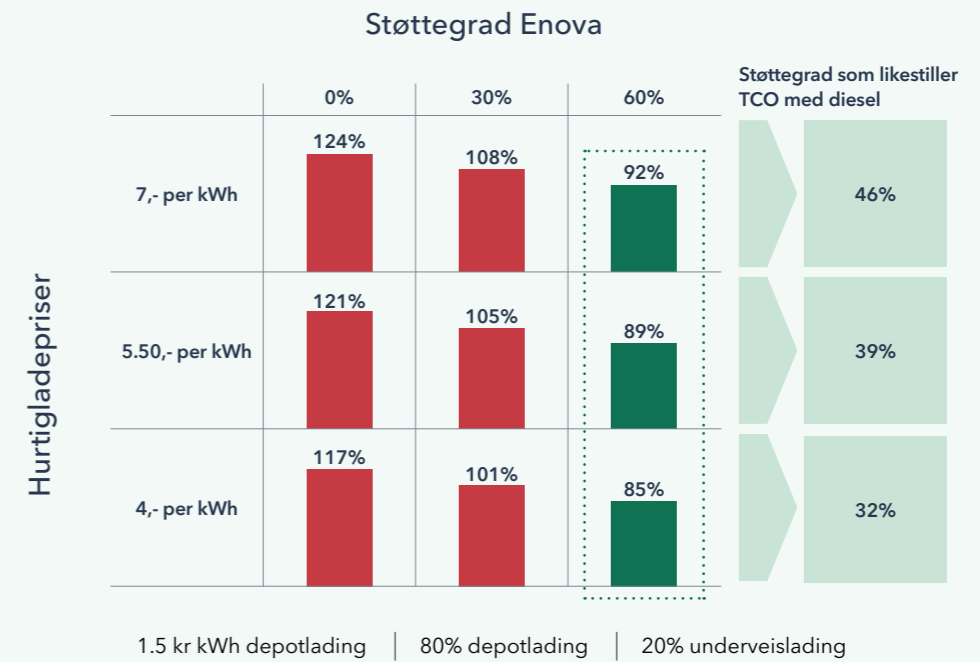
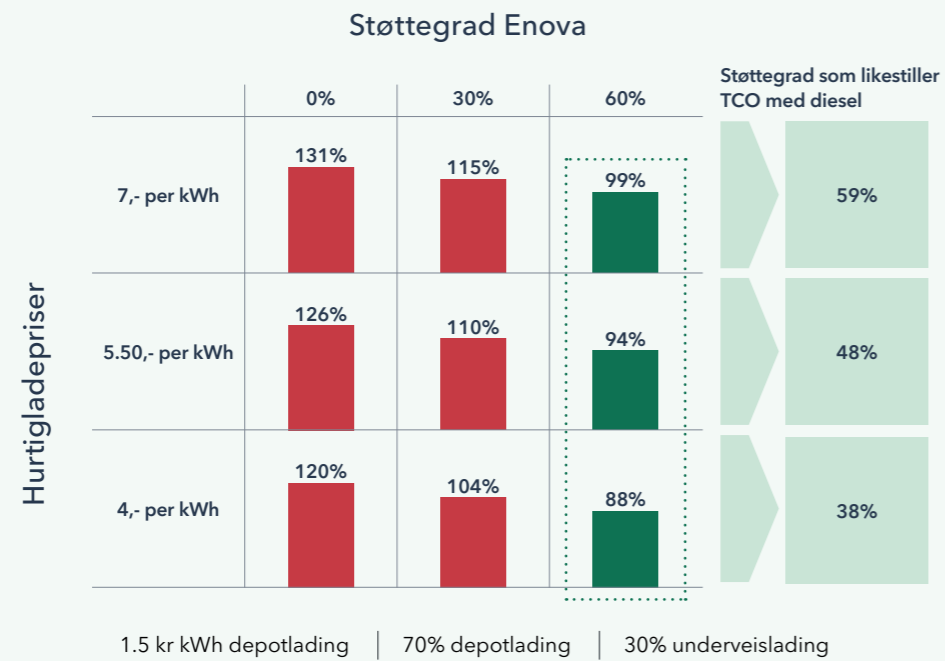
¹ Kraftløftet – Utarbeidet av Thema på vegne av NHO og LO Norge



TCO-analyse elektrisk trekkvogn (BEV)

En total TCO-analyse (total cost of ownership) viser total kostnaden for en investering. Det inkluderer investeringskostnad og alle variable og faste kostnader over produktets levetid. Vi har laget ulike

TCO-analyser for elektrisk trekkvogn. Analysene viser ulike scenarier for strømpris og depot vs. underveislading som er nødvendig for at elektriske lastebiler kan konkurrere med diesel. For mer informasjon om antagelsene i TCO-analysene, se appendiks.



Hvordan beregne prisen på strøm?

Strømprisen deles inn i spotpris og nettleie. For bedrifter med årsforbruk over 100 000 kWh består nettleien av:

- Fastledd: Årlig fastledd som dekker kostnader tilknyttet driften av strømmettet
- Energiledd: Variabel kostnad som representerer leie av nettet per kWh
- Effektledd: Avregnes etter anleggets høyeste effektuttak per kalendermåned
- Reaktiv effekt
- Avgifter

Utover prisen på strøm skal hurtigladeprisen også dekke drifts- og investeringskostnader tilknyttet stasjonen. Ladeoperatører har et annet forbruksmønster enn andre nettkunder. Effekttaket varierer med trafikken til stasjonen. Effektleddet er spesielt problematisk for ladestasjoner med relativt lavt trafikk-volum. Effektleddet beregnes ut fra kundens høyeste effektforbruk i løpet av en måned uavhengig om stasjonen skulle ha veldig lite forbruk de andre timene i måneden

Hvordan beregne effektledd?

Effektledd beregnes ut fra når effektuttaket er høyest i løpet av en måned. For enkelthets skyld la oss anta vi har en ladestasjon med kun ett ladepunkt på 400 kW og effektleddpris på 86 kr per kW.¹ Dersom kun en lastebil kommer innom den stasjonen den måneden og lader med full effekt blir kostnaden for effektleddet $400 * 86 = 34\ 400$ kroner. Hvis ingen andre lader ved denne stasjonen den måneden kan den ene lastebilen bli belastet for hele beløpet.

Konsekvensene av dagens effektledd

Som vist i forrige eksempel kan dagens utregning av effektleddet hemme elektrifisering av transportsektoren. Effektleddet kan gi høye kostnader for ladeoperatøren relativt til den totale effektbruken. Disse kostnadene vil som regel

havne hos transportørene. Dagens beregning av effektleddet gir mening for industri eller andre nettkunder som har vedvarende høy effektbruk med noen effekttopper. Disse kan spre effektleddet på et større kostnadsgrunnlag. Det kan derimot ikke ladeoperatørene gjøre på samme måte dersom de ikke har nok biler som lader på stasjonen. Resultatet er at det blir vanskelig for ladeoperatørene å tilrettelegge for lading av tunge elektriske kjøretøy. Kostnaden vil måtte dekkes av de som eier kjøretøyene og dette vil gjøre batterielektriske lastebiler mindre konkurransedyktige. Det kan medføre at færre transportører investerer i et batterielektrisk kjøretøy. Vi bør derfor vurdere en utforming av effektleddet som bedre reflekterer bruksmønsteret til ladeoperatørene og hensyntar de store variasjonene i effektuttaket for elektriske kjøretøy.

Næringskunder med årlig forbruk over 100 000 kWh Effekttariff - lavspent¹

Tariff	Periode		Fastledd kr/mnd	Energiledd øre/kWh	Effektledd kr/KW/mnd
Lavspent uttak	Sommer	april - september	500	5,00	36
	Vinter	oktober - mars			86
Fellesmåling	Sommer	april - september	1 225	5,00	36
	Vinter	oktober - mars			86
Reaktiv effekt	Periode				kr/kVAr/mnd
	Sommer	april - september			16
	Vinter	oktober - mars			37

¹ https://assets.ctfassets.net/jbub5thfds15/5FU5mCl6DLnn46x9puoWda/773101cd298e1249bc9c7761786d7eaa/Tariffblad_3_0_Stor_naering_effekt_lavspent_20240101.pdf

Utfordringer for ladeoperatørene

1. Tilgang på nett

- Flere steder i Norge er strømmettet fullt.
- Det kan være vanskelig å få en oversikt over hvor det finnes tilgjengelig effekt. Wattapp.no har potensiale til å bli en god ressurs for oversikt over tilgjengelig effekt, men trenger videre utvikling.
- Saksbehandlingstid hos nettselskapene må ned. Det vil gjøre det lettere for søkerne å finne tilgjengelig effekt på en gitt lokasjon. Det vil også frigjøre tid for ladeoperatørene slik at de ikke trenger å bruke tid på prosjektering av ladeanlegg som blir ulønnsomme på grunn av høye anleggsbidrag.

2. Manglende areal

- Lang saksbehandlingstid hos kommunene ved omregulering av tomter til ladestasjon.
- Statens vegvesen bør tydeliggjøre vilkårene i intensjonsavtalen for døgnhvileplasser (leiepriser mm).
- Behovet for fossilfrie energistasjoner og tilhørende areal må være en forutsetning i planarbeidet i kommuner med mye godstransport.
- Kommunene bør ha større åpenhet rundt hvilke arealer som kan brukes til å bygge ladestasjoner og samle arealene i en felles oversikt.
- Osloregionen og Østlandssamarbeidet har startet kartlegging under prosjektet «Energistasjoner for grønn næringstransport». En lignende kartlegging bør lages for resten av landet.

3. Høye anleggsbidrag

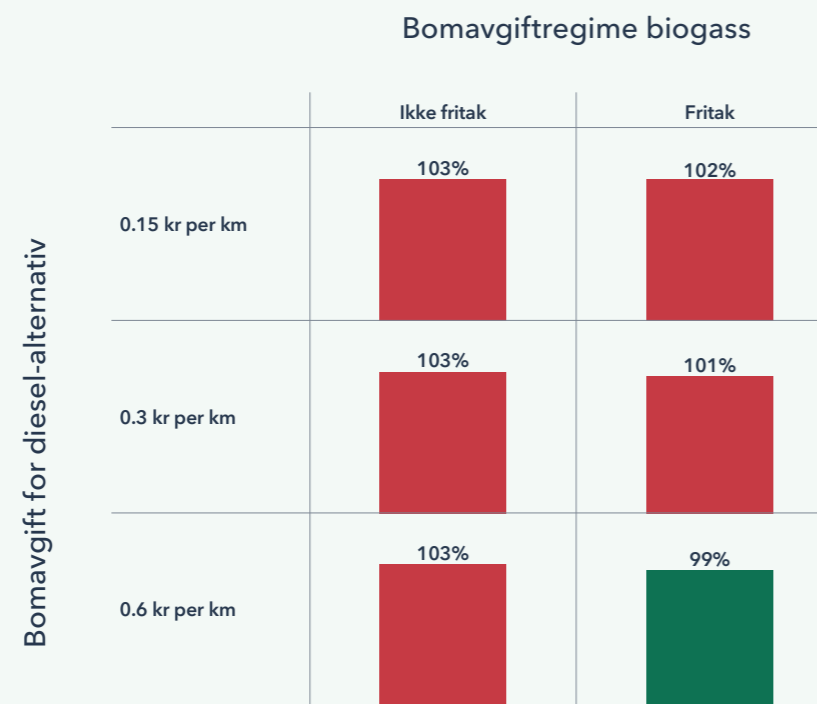
- På grunn av høye anleggsbidrag er utbygging av ladestasjoner ulønnsomme langs viktige transportåre.
- Ladeoperatørene jobber ofte nasjonalt. Det kan føre til at vi ikke får bygget ut nett der det er trafikk.
- Ved nødvendige logistikk-knutepunkt der det ikke er kommersielt gunstig å etablere selv med Enova støtte bør det vurderes om Statens vegvesen kan få midler til å tilrettelegge for nett-tilknytning og heller sette drift og utstyr ut på anbud.
- I "Tungbilpakken" NTP 2025-2036 prioriterer regjeringen 3.7 mrd til tilrettelegging for tungbil-lading samt etablering og drift av døgnhvileplasser. Det er et viktig steg i riktig retning.

4. Uheldig beregning av effektledet

- Det er forventet at kostnaden for effektledet vil øke i årene som kommer, i takt med høyere effekt på lastebiler og ladepunkt. Dersom alle ladepunkter betjenes samtidig i løpet av en måned kan det gi store utslag i nettleien.
- Hvis volumet er for lavt til å dekke inn kostnaden for effektledet, kan dette være en vesentlig barriere for etablering.



TCO-analyse biogass



- Eierskapskostnader for biogasslastebiler ligger nær kostnadene for diesel over kjøretøyets levetid.
- Dette skyldes i stor grad at utsalgsprisen for flytende biogass (LBG) følger dieselprisen tett.
- I områder der det er mye bomavgifter er bompengefritak et godt virkemiddel.
- Med krav om at offentlige anbud skal vekte bærekraft og miljø med 30 prosent, lønner det seg å velge biogass.

Tungtransporten har høyest betalingsvillighet for biogass

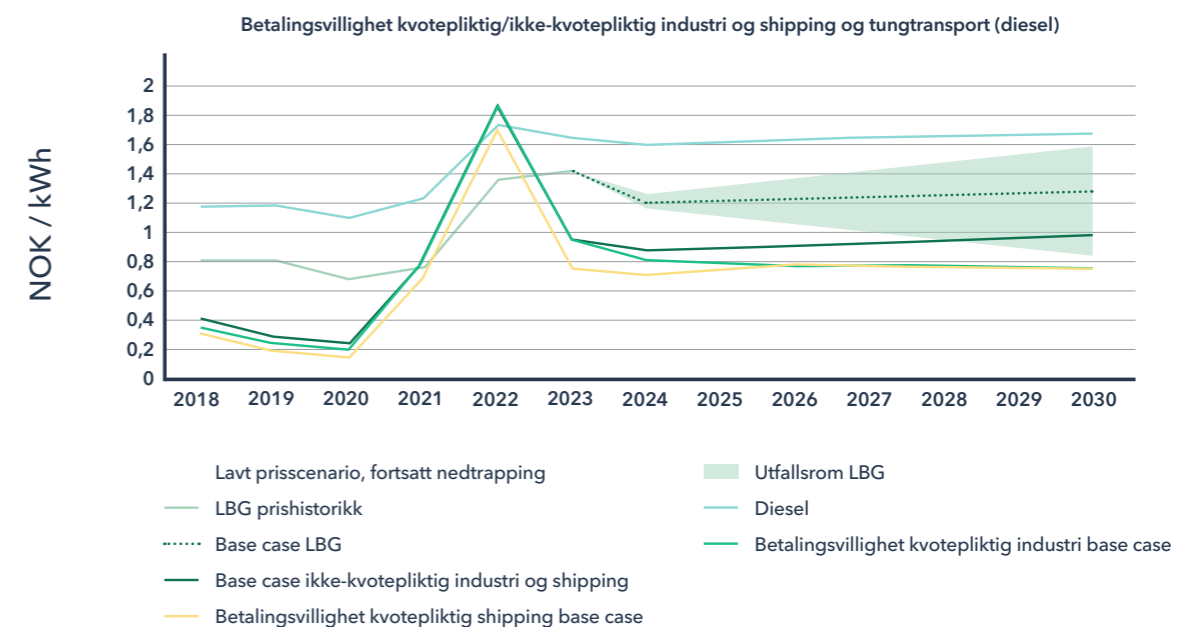
Stakeholder Analyse utførte i 2023 en analyse på vegne av GLP og Biogass Oslofjord hvor de så på betalingsvilligheten for biogass i tungtransporten, shipping og industrien frem til 2030.

Konklusjoner fra rapporten:

Tungtransporten har høyest betalingsvilje for biogass. Dette gjelder både i dag og historisk med bakgrunn i at flytende biogass (LBG) er dyrere enn naturgass (LNG). Utslippene koster også mer i sektorer som er underlagt det europeiske kvotesystemet. Dette fordi CO₂-avgiften som betales i ikke-kvotepliktig sektor, er dyrere enn CO₂-kvotene som betales i kvotepliktig sektor.

- Shipping vil som følge av direktivet FuelEu Maritime kreve mye biogass for å gjøre LNG-skip tilpasset regelverket. Dette vil sette fart på etterspørselen etter biogass fra 2040.
- Etterspørselen etter biogass vil sannsynligvis øke for industri og shipping i årene som kommer som følge av reduserte klimakvoter og EU-direktiv på store fraktskip.
- Med høy betalingsvilje i tungtransporten kan det gjøre investeringer i biogassanlegg mer attraktivt. Analysen viser også at det vil være et stort behov for biogass i lang tid fremover også i andre sektorer.

Betalingsvillighet for biogass frem i tid¹



¹Betalingsvillighet for biogass - Stakeholder (2024)

3.3 Hydrogen

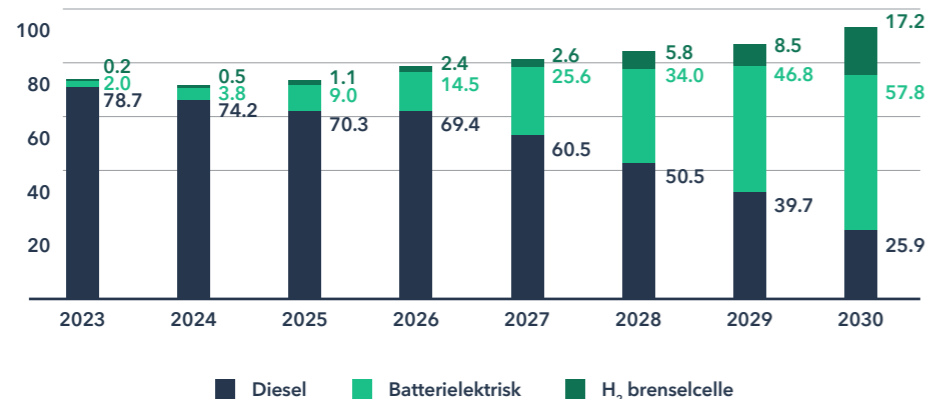
Økte investeringer i sol- og vindkraft i Europa vil gjøre kraftproduksjonen mer variabel og vil i perioder føre til kraftoverskudd. Denne overskuddskraften kan brukes til å produsere hydrogen. Det samme gjelder for overskuddsområder av kraft i Norge. Hydrogen er særlig egnet til tunge og lange transportetapper der elektriske alternativer ikke har god nok batterikapasitet. De store bilprodusentene i Europa satser nå på hydrogenmotorer som et supplement til deres batterielektriske portefølje. Tyske lastebilprodusenter ser for seg nysalg på over 17 000 hydrogenlastebiler i 2030.¹ Ifølge EU skal det etableres en hydrogenstasjon per 200 km langs

TEN T kjernenettverket i Europa. I Norge er dette primært fra Svinesund til Oslo og fra Narvik rett øst til Sverige. Norge har en særinteresse av å etablere et marked for hydrogen. Ifølge NHO og LO sitt forslag til en norsk hydrogenstrategi² kan en norsk hydrogensatsing føre til:

- Tusenvis av høyproduktive arbeidsplasser i 2030
- En omsetning på opptil 83 mrd kroner i 2030
- Betydelige eksportinntekter³
- Utslippsreduksjoner i både Norge og Europa⁴
- Økt konkurransekraft for norske bedrifter

Salgsprognoser for tunge nyttekjøretøy (N3/>12t) i Tyskland¹

Basert på data fra tungbilprodusenter



Usikkerhet tilknyttet utilstrekkelig markedsdata:

- Data er ikke tilgjengelig for alle drivlinjer, produsenter og år.
- Respondentene etter 2025 tilsvarende 95% av dagens markedsandel.
- For fossilbaserte drivlinjer tilsvarende respondentenes markedsandel mellom 70% og 90% inntil 2025.

¹ Market development of climate-friendly technologies in heavy-duty road freight transport in Germany and Europe - NOW https://www.klimafreundliche-nutzfahrzeuge.de/wp-content/uploads/2023/05/BroschuereNOWCleanroom_ENG_web.pdf

² Forslag fra LO og NHO til en norsk hydrogenstrategi https://www.nho.no/siteassets/prosjekter-og-samarbeid/energi/p2303599_rapport_hydrogenstrategi_a4.pdfhttps://www.nho.no/siteassets/prosjekter-og-samarbeid/energi/p2303599_rapport_hydrogenstrategi_a4.pdf

³ Menonpublikasjon 134/22: Verdien av den norske hydrogennæringen - Menon Economics <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-134-Verdien-av-den-norske-hydrogennæringen-1.pdf> - Menon Economics

⁴ Norge i morgen - McKinsey <https://cdn.sanity.io/files/82pfb5cd/production/c265308b3df053e230ca8a7ee5988cddb19de6c1.pdf?dl=https://cdn.sanity.io/files/82pfb5cd/production/c265308b3df053e230ca8a7ee5988cddb19de6c1.pdf?dl=>

Status for hydrogenkjøretøy i Norge og Europa

Det finnes to hovedtyper hydrogenkjøretøy. Kjøretøy som benytter en forbrenningsmotor og kjøretøy som benytter brenselcelle teknologi. Forbrenningsmotoren fungerer omtrent på samme måte som en klassisk forbrenningsmotor, men benytter hydrogen som drivstoff. Brenselceller gjør hydrogen og oksygen om til elektrisitet, varme og vann gjennom en elektrokjemisk reaksjon. Elektrisiteten som genereres driver den elektriske lastebilen. Av de to kjøretøypene er hydrogenlastebiler som benytter forbrenningsmotor nærmere kommersialisering. Den tyske kjøretøysprodusenten MAN har nylig annonsert at de vil levere 100 hydrogenlastebiler med forbrenningsmotor til Norge i 2025. Den første av disse kom til Norge i slutten av mai 2024. Lastebilene vil ha en rekkevidde på rundt 600 km og fylletid på 10-12 min. Volvo, Scania og IVECO jobber også med å utvikle lastebiler

med forbrenningsmotor for hydrogen. Foreløpig har de ikke annonsert en planlagt dato for utrulling. Bilprodusentene jobber også med brenselcelleteknologi og planlegger serieproduksjon fra og med 2027. I Enova sitt nye støtteprogram for tunge kjøretøy får hydrogen-kjøretøy en fordel fordi teknologien defineres som umoden. Kjøper du en hydrogen-lastebil vil du få ca. 42 prosent mer i støtte sammenlignet med batterielektriske (BEV).

Utfordringer for hydrogen

Norge mangler en overordnet plan for hvordan hele verdikjeden skal fases inn for landtransporten. Planen bør se utbygging av hydrogenstasjoner i sammenheng med regjeringens plan for ladestasjoner for tunge kjøretøy for best mulig utnyttelse av effekt og areal. En bør også vurdere mekanismer som senker prisen på hydrogenslikat driftskostnadene for en hydrogendrevet lastebil kan sammenlignes med diesel.

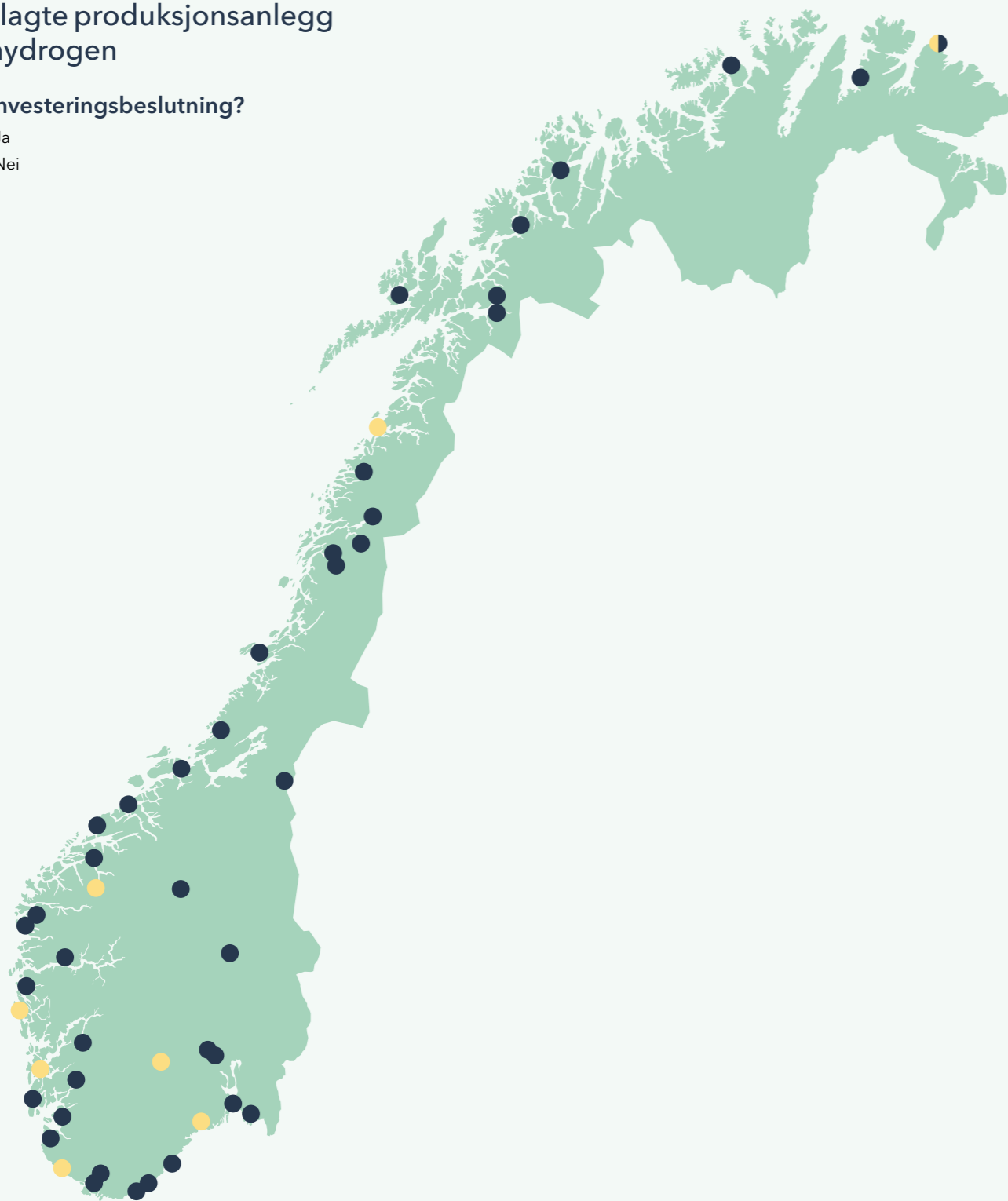


Foto: MAN Truck & Bus Norway AS

Planlagte produksjonsanlegg for hydrogen

Tatt investeringsbeslutning?

- Ja
- Nei



3.4 Biodrivstoff

Hva er biodrivstoff?

Biodrivstoff er flytende brensel produsert av biologisk materiale. Biodrivstoff skiller seg fra for eksempel biogass ved at det kan blandes direkte med fossilt drivstoff som diesel. Det finnes ulike typer biodrivstoff og de vanligste typene for kjøretøy er:

- Bioetanol
- Bio-nafta og andre biokomponenter som kan blandes inn i bensin
- HVO100 eller FAME som kan blandes inn i diesel

- Avansert biodrivstoff fremstilles av råstoff som ikke kan brukes til mat- eller fôrproduksjon. I hovedsak rester og avfall fra næringsmiddelindustri, jordbruk og skogbruk.

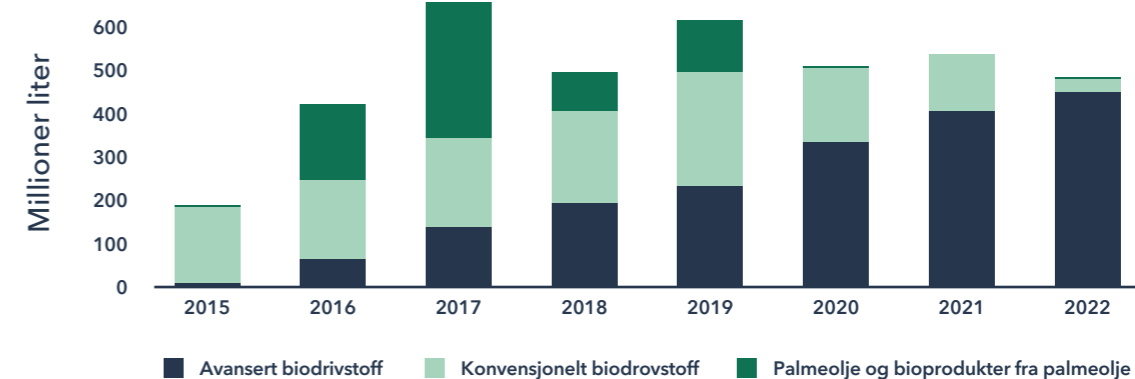
Omsetningskravet for biodrivstoff i Norge

I Norge er det et volumkrav om 19 prosent innblanding av biodrivstoff i fossilt drivstoff. Omsetningskravet er et av de viktigste tiltakene for utslippskutt i norsk transportsektor.

Avansert vs. konvensjonelt biodrivstoff

- Konvensjonelt biodrivstoff fremstilles av råstoff som også kan benyttes til å produsere mat eller dyrefôr.

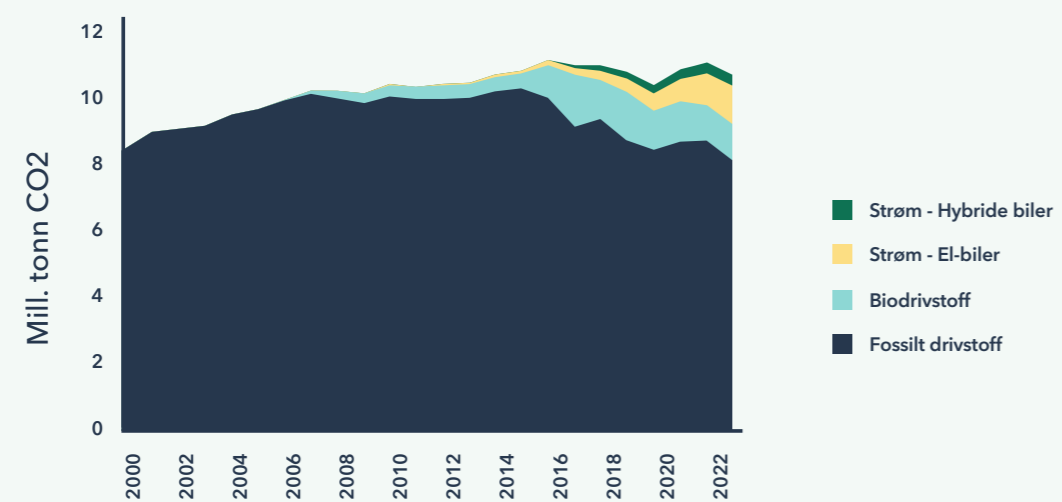
Salg av flytende biodrivstoff til veitrafikk



Kilde: Miljødirektoratet

Biodrivstoff har vært et viktig tiltak for å kutte utslipp

Som framskrivingene våre viste i kapittel 2, vil biodrivstoff være en svært viktig bidragsyter til å redusere utslippene i årene fremover. Selv i vårt høyscenario med forsterkede tiltak vil det fortsatt være mange diesel-drevne kjøretøy i 2030. HVO100 kan benyttes i klassiske forbrenningsmotorer på lik linje med diesel og kan gi utslippskutt i den eksisterende diesel-flåten. Det er lite kostbart å etablere landsdekkende infrastruktur for HVO100 på eksisterende energistasjoner¹. Etter at Sverige reduserte sine krav til innblanding av biodiesel vil det sannsynligvis frigjøre rundt 1 milliard liter biodiesel som kan brukes i transportsektoren.²



¹ Thema - Infrastrukturkostnader for etablering av et nettverk av energistasjoner til tungtransport

² Drivkraft Norge - Tungtransporten trenger biodrivstoff til å nå sine klimamål



Appendiks

2030 mål i transportsektoren

Klimabaner - framskriving av transportutvikling og utslipp (toi.no) se side 4 (IV)

55% utslippskutt relativt til 1990-nivå for varebiler, busser og lastebiler:

$$(1.09 + 0.48 + 0.74) \times 0.45 = 1.0395$$

I fremskrivingen estimerer vi et årlig utslipp basert på bilparken per 31.12.2023 (og justert for bio-drivstoffinnblanding) til å være 4.117 mill tonn CO₂

Utslippskilde	Mill.tonn CO ² -ekv 1990	Mill.tonn CO ² -ekv 2021	Andel 2021
Lastebiler (splittet fra tunge basert på trafikkarbeid)	1,09	2,33	15%
Buss (splittet fra tunge basert på trafikkarbeid)	0,48	0,57	4%
Varebil	0,74	1,49	9%
Personbiler	5,05	4,16	26%
MC/Moped	0,07	0,14	1%
Fiske	0,75	0,84	5%
Innenriks Sjøfart gods	0,36	0,56	4%
Innenriks Sjøfart bilferge	0,26	0,39	2%
Innenriks Sjøfart Offshore	0,53	0,82	5%
Innenriks Sjøfart brønnbåt/havbruk	0,24	0,37	2%
Innenriks Sjøfart øvrig	0,44	0,68	4%
Landbruks- og anleggsmaskiner	1,33	2,50	16%
Annet (Fritidsbåter, motorredskaper (bensin), snøscootere)	0,32	0,35	2%
Luftfart (sivil innenriks)	0,71	0,82	5%
Jernbane (dieseldrift og anleggsmaskiner)	0,11	0,05	0%
Sum	12,46	16,07	100%
Målsetting i 2030, 55% reduksjon fra 1990-nivå (mill.tonn)			5,61

Antagelser for høyscenario - med forsterkede tiltak

Fossilfri andel av nysalget (forsterkede tiltak)

Kjøretøykategori	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Lastebiler under 16 tonn	52%	64%	76%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Lastebiler fom 16 tonn	12%	22%	32%	41%	51%	61%	70%	80%	90%	95%	100%
Lette varebiler	30%	48%	65%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tunge varebiler	35%	51%	68%	84%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Bybuss	89%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Langdistansebusser	27%	34%	41%	48%	54%	61%	68%	75%	85%	92%	100%

Fossilfri andel av nysalget (forsterkede tiltak)

Kjøretøykategori	Energibærer	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Lastebiler under 16 tonn	Batterielektrisk	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Lastebiler fom 16 tonn	Batterielektrisk	33%	50%	70%	70%	70%	70%	80%	80%	80%	80%	80%
Lastebiler fom 16 tonn	Biogass	67%	50%	30%	25%	20%	15%	10%	10%	10%	10%	10%
Lastebiler fom 16 tonn	Hydrogen	0%	0%	0%	5%	10%	15%	10%	10%	10%	10%	10%
Lette varebiler	Batterielektrisk	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tunge varebiler	Batterielektrisk	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Bybusser	Batterielektrisk	84%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	80%	80%	80%	80%
Bybusser	Biogass	16%	30%	30%	30%	25%	20%	15%	10%	10%	10%	10%
Bybusser	Hydrogen	0%	0%	0%	0%	5%	10%	15%	10%	10%	10%	10%
Langdistansebusser	Batterielektrisk	95%	90%	80%	80%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Langdistansebusser	Biogass	5%	10%	20%	20%	25%	20%	15%	15%	15%	15%	15%
Langdistansebusser	Hydrogen	0%	0%	0%	0%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	15%

Antagelser for høyscenario: «med forsterkede tiltak»

- Antall fossilfrie lastebiler under 16 tonn har vært synkende, men har de siste to årene opplevd en økning i nyregistreringer. Økningen ser ut til å komme fra batterielektriske drivlinjer.
- En mulig grunn for dette er at kjøretøy som før ble registrert som varebiler nå registreres som lastebiler (> 3.5 tonn) grunnet batterivekten.
- Overlevelseshastigheter er basert på historikk og i stor grad fossile drivlinjer.
- Teknologitvillingen endrer seg raskt, så bildet kan fort endre seg.
- Fossile utslipp reduseres relativt til forventet økt bio-drivstoff innblanding.
- Vi har ikke hensyntatt endring i logistikk-effektivitet.
- Vi har antatt at økt transportarbeid reflekteres i tilsvarende økt antall nyregistreringer (fordelt likt på alle kjøretøytyper), ikke endring i kjøremønster/km kjørt.
- Det er ikke hensyntatt at fremtidige dieselmotorer er mer effektive på drivstoff-forbruk.

Antagelser for lavscenario - uten forsterkede tiltak

Fossilfri andel av nysalget - uten forsterkede tiltak

Kjøretøykategori	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Lastebil under 16 tonn	52%	69%	85%	100%	100%	100%	100%	100%
Lastebil fom 16 tonn	12%	15%	19%	22%	25%	28%	32%	35%
Lette varebiler	30%	40%	47%	54%	62%	69%	76%	83%
Tunge varebiler	35%	40%	47%	54%	62%	69%	76%	83%
Bybuss	89%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Langdistansebusser	27%	34%	41%	48%	54%	61%	68%	75%

Antagelser for lavscenario - uten forsterkede tiltak

- Hva hvis
 - vi ikke bygger tilstrekkelig infrastruktur i et raskt nok tempo?
 - eierskapskostnadene for fossilfrie drivlinjer ikke sidestilles med diesel?
- Vi antar at dagens virkemidler og politikk videreføres
- Vi har tatt utgangspunkt i historiske fossilfrie andeler for nysalget og benyttet Excel sin forecast funksjon for å fremskrive varebil- og lastebilandeler
 - Modellen som benyttes er Exponential Smoothing (AAA versjonen). For disse dataene er det veldig likt en enkel lineær regresjon (resultatene avviker lite dersom en sammenligner), men gir mer vekt til seneste observasjoner. Siden teknologitvillingen har gått radig de siste årene gir dette mening
- Bybusser har vi beholdt tilsvarende første simulering grunnet nullutslippkravet som regulerer innkjøpene
- Fordelingen av fossilfritt nysalg er fordelt mellom energibærere på samme måte som i høyscenario

Total Cost of Ownership - BEV

- Modellen er utviklet av Flowchange. Vi har variert noen av inputverdiene for å teste ulike scenarier.
- Det er innført konkurranse på støttegraden fra Enova (0% - 60% av merkostnaden relativt til diesel alternativet).
- Tallene gjelder 500 Kwt trekkvogn (6x2) sammenlignet med tilsvarende diesel drivlinje.
- Antagelser:
 - 90 000 km årlig produksjon
 - Listepriiser eks MVA diesel (1.5 kr rabatt)
 - Diskonteringsrente 10%
 - 5 år levetid
 - Bompenger 60 øre per km for diesel, 0,- for BEV
- TCO reflekterer netto nåverdi (NNV) av kostnadene.
- 100% i index betyr NNV tilsvarende dieselalternativet.
- Fire scenarier
 - 70% depotlading - 30% underveislading. 1.5 kr KWh på depotlading
 - 70% depotlading - 30% underveislading. 2 kr KWh på depotlading
 - 80% depotlading - 20% underveislading. 1.5 kr KWh på depotlading
 - 80% depotlading - 20% underveislading. 2 kr KWh på depotlading
- Kostnader for bomring for diesel reflekterer østlandsområdet. Det vil være store variasjoner rundt i landet.
- Miljødirektoratet har laget en svært god TCO analyse som ser på TCO frem til 2030 for lokal/regional-, masse- og langtransport og oppsummerer hva som eksisterer av teknologi.¹

Total Cost of Ownership - biogass

- Modellen og input-verdier er samlet inn av Flowchange. Vi har variert noen av inputverdiene for å teste ulike scenarier.
- Tallene gjelder biogass trekkvogn (6x2) sammenlignet med tilsvarende diesel drivlinje.
- Antagelser:
 - 90 000 km årlig produksjon
 - Listepriiser eks MVA diesel (1.5 kr rabatt)
 - Listepriiser for eks MVA biogass (LBG, 1.5 kr rabatt)
 - Diskonteringsrente 10%
 - 5 år levetid
- TCO reflekterer netto nåverdi av kostnadene.

¹ <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2023/juni-2023/elektriske-lastebiler--teknologiutvikling-kostnader-og-barrierer/>

