



EUROPA-
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 27.5.2025
COM(2025) 260 final

**MEDDELELSE FRA KOMMISSIONEN TIL EUROPA-PARLAMENTET OG
RÅDET**

om tunge vejtransportkøretøjers teknologiske modenhed og markedsmodenhed

1 Indledning

De ændrede præstationsnormer for nye tunge køretøjers CO₂-emissioner¹ fastsætter ambitiøse emissionsreduktionsmål for nye lastbiler og busser for 2030 og derefter. Opfyldelsen af disse mål vil kræve en hurtig udbredelse på markedet af nulemissionskøretøjer. For at skabe betingelserne for, at disse nulemissionskøretøjer kan komme ind på markedet, fastsættes der i forordning (EU) 2023/1804² om etablering af infrastruktur for alternative drivmidler (AFIR) obligatoriske mål for udbredelsen af et tilstrækkeligt minimum af dedikeret offentligt tilgængelig opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur langs TEN-T-vejnettet, i byknudepunkter og i sikrede parkeringsområder.

For at afspejle den hurtige udvikling i efterspørgslen efter alternative brændstoffer kræver artikel 24, stk. 1, i nævnte forordning, at Kommissionen vedtager en rapport om teknologisk modenhed og markedsmodenhed for tunge køretøjer. Artiklen præciserer endvidere, at rapporten bør tage hensyn til de indledende indikationer af markedets præferencer. Den bør også tage hensyn til den teknologiske udvikling på kort sigt, navnlig med hensyn til standarder og teknologier for opladning og optankning, såsom højeffektopladningsstandarder og elektriske vejsystemer, og anvendelsen af flydende brint. Med hensyn til brinttankstationer bør rapporten analysere, i hvilket omfang de tekniske krav, der er omhandlet i artikel 6 i forordning (EU) 2023/1804, er i overensstemmelse med den teknologiske udvikling og markedsudviklingen.

Denne rapport indeholder derfor en analyse af teknologisk modenhed og markedsmodenhed for tunge nulemissionskøretøjers under hensyntagen til den observerede teknologiske udvikling og markedstendenser for drivaggregater samt den tilsvarende etablering af opladnings- og optankningsinfrastruktur, siden der blev opnået politisk enighed om forordning (EU) 2023/1804. Vurderingen i denne rapport bygger på oplysninger fra drøftelser i Kommissionens ekspertgruppe under forummet for bæredygtig transport samt en ekstern støtteundersøgelse³, hvor de relevante markedsaktører også blev hørt.

¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1610 af 14. maj 2024 om ændring af forordning (EU) 2019/1242 for så vidt angår skærpelse af præstationsnormerne for nye tunge køretøjers CO₂-emissioner og indarbejdning af indberetningsforpligtelser, om ændring af forordning (EU) 2018/858 og om ophævelse af forordning (EU) 2018/956 (EØS-relevant tekst) (EUT L, 2024/1610, 6.6.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1610/oj>).

² Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2023/1804 af 13. september 2023 om etablering af infrastruktur for alternative drivmidler og om ophævelse af direktiv 2014/94/EU (EØS-relevant tekst), (EUT L 234 af 22.9.2023, s. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj>).

³ Transport & Mobility Leuven, Ramboll & University of Antwerp, *Market Readiness Analysis: Expected uptake of alternative fuel heavy-duty vehicles until 2030 and their corresponding infrastructure needs*, Den Europæiske Unions Publikationskontor, 2025.

2 Reguleringsmæssig baggrund

I overensstemmelse med EU's tilsagn om at blive klimaneutral senest i 2050 fastsætter de reviderede præstationsnormer for nye tunge køretøjers CO₂-emissioner⁴ emissionsreduktionsmål for nye lastbiler, bybusser og fjernbusser. Et resumé af de retligt bindende mål, som fabrikanterne skal opfylde for nye registreringer, og som er fastsat i de ændrede præstationsnormer for CO₂-emissioner, fremgår af tabel 1.

Anvendelsesområde	Målår	CO ₂ -emissionsreduktionsmål sammenlignet med 2019
Nye motorkøretøjer i hele flåden (lastbiler > 5 ton, busser > 7,5 ton)	2030	45 %
	2035	65 %
	2040	90 %
Bybusser > 7,5 t (krav om nulemissionskøretøjer)	2030	90 % (krav om nulemissionskøretøjer)
	2035	100 % (krav om nulemissionskøretøjer)

Tabel 1: Oversigt over de mål, der er fastsat i de reviderede CO₂-standarder for tunge køretøjer.

For at opfylde reduktionsmålene for 2030⁵ skal fabrikanterne forholde sig til næsten alle kategorier af køretøjer, navnlig næsten alle lastbiler på over 16 ton, som tegner sig for 75 % af salget af tunge køretøjer i EU.

For at sikre, at manglen på offentligt tilgængelig opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur ikke skaber en flaskehals i den nødvendige udbredelse på markedet af tunge nulemissionskøretøjer, fastsætter forordning (EU) 2023/1804 obligatoriske mål for udbredelse af dedikeret infrastruktur til tunge køretøjer. Med de indledende mål for elektrisk opladning, der er fastsat for i år, 2025, og 2027, forventes fuld dækning af EU's hovedtransportnet (TEN-T-vejnettet)⁶ med dedikeret opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur at blive opnået senest i 2030. Dette bør gøre det muligt at anvende nulemissionsvejkøretøjer i hele EU. Et resumé af kravene til opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur fremgår af tabel 2.

⁴ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1242 af 20. juni 2019 om fastsættelse af præstationsnormer for nye tunge køretøjers CO₂-emissioner og om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 595/2009 og (EU) 2018/956 og Rådets direktiv 96/53/EF (EUT L 198/202 af 25.7.2019, s. 202, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj>).

⁵ Specialkøretøjer og visse mindre VECTO-grupper er ikke omfattet af præstationsnormerne for CO₂-emissioner.

⁶ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1679 af 13. juni 2024 om Unionens retningslinjer for udvikling af det transeuropæiske transportnet, ændring af forordning (EU) 2021/1153 og (EU) nr. 913/2010 og ophævelse af forordning (EU) nr. 1315/2013 (EØS-relevant tekst) (EUT L, 2024/1679, 28.6.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>).

Målår	Anvendelsesområde	Minimumskapacitetskrav	Afstandskrav
2030	TEN-T-hovednettet	En dedikeret ladepark til tunge køretøjer med en samlet udgangseffekt på mindst 3 600 kW og mindst to ladepunkter på mindst 350 kW	For hver 60 km i hver kørselsretning
		Brinttankstationer til personbiler og lastbiler med en kapacitet på mindst 1 ton pr. dag og udstyret med en dispenser på mindst 700 bar	For hver 200 km
	Det samlede TEN-T-vejnet	En ladepark med mindst 1 500 kW samlet effekt og mindst ét ladepunkt på mindst 350 kW	For hver 100 km i hver kørselsretning
	Byknudepunkter	Ladepunkter på mindst 150 kW hver og med en samlet udgangseffekt på mindst 1 800 kW	
		Én brinttankstation til biler og lastbiler	
	Sikrede parkeringsområder	Mindst fire ladestationer på mindst 100 kW i alle sikrede parkeringsområder	

Tabel 2: AFIR-krav til dedikeret opladningsinfrastruktur til tunge køretøjer senest den 31. december 2030.

3 Vurdering af tunge nulemissionskøretøjers markedsmodenhed

I 2023 var der i EU registreret i alt lige under 6,7 mio. tunge køretøjer såsom lastbiler, bybusser og fjernbusser, hvoraf ca. 6 mio. var lastbiler over 3,5 t⁷. Samme år blev der registreret ca. 380 000 nye tunge køretøjer. Disse køretøjer tegner sig for 28 % af drivhusgasemissionerne fra vejtransport i EU og for over 6 % af de samlede drivhusgasemissioner i EU-27⁸.

I henhold til præstationsnormerne for tunge køretøjers CO₂-emissioner er tunge nulemissionskøretøjer defineret som køretøjer uden forbrændingsmotor eller med en forbrændingsmotor, der udleder meget lidt CO₂⁹.

Der er i øjeblikket to grupper af teknologier, der kan opfylde disse krav, nemlig batteridrevne elektriske køretøjer (BEV'er) og brintdrevne køretøjer. Brintdrevne køretøjer omfatter både brintkøretøjer med brændselsceller og med forbrændingsmotor til brint. Selv om pluginhybridbiler med lave emissioner ikke betragtes som nulemissionskøretøjer, præsenteres tallene for dem også i dette afsnit, hvor det er relevant, da de bidrager til efterspørgslen efter opladningsinfrastruktur¹⁰.

⁷ https://www.acea.auto/files/ACEA_Report_-_Vehicles_on_European_roads_2025.pdf.

⁸ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>.

⁹ Højst 3 g CO₂/(tkm) eller 1 g CO₂/(pkm) som bestemt i overensstemmelse med forordning (EU) 2017/2400 eller højst 1 g/kWh CO₂ som bestemt i overensstemmelse med forordning (EF) nr. 595/2009 eller højst 1 g/km CO₂ som bestemt i overensstemmelse med forordning (EF) nr. 715/2007.

¹⁰ Andre alternative drivaggregat- og brændstofteknologier (LNG, CNG, biobrændstoffer, e-brændstoffer) falder ikke under det krævede fokus for denne rapport.

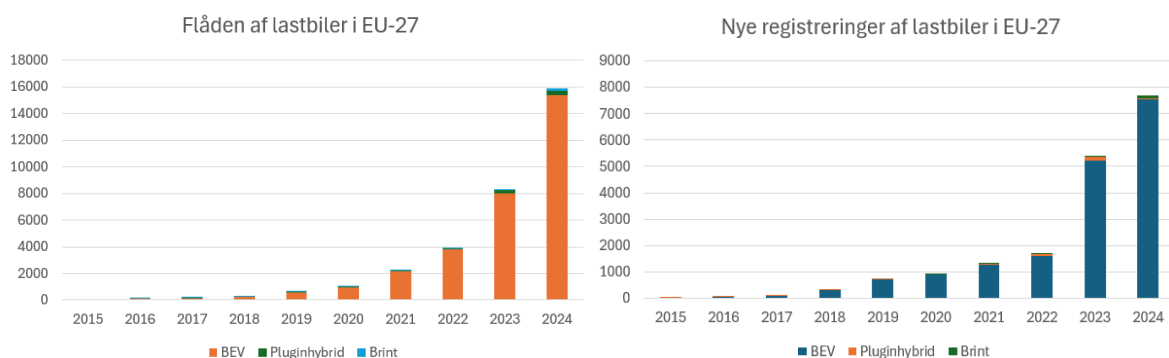
3.1 Status quo og den seneste markedsudvikling

Selv om andelen af nulemissionskøretøjer i den samlede flåde af tunge køretøjer stadig er meget lille, er den vokset hurtigt i de seneste år, hovedsagelig på grund af væksten i batteridrevne elektriske køretøjer, hvoraf der nu er modeller tilgængelige til alle brugstilfælde. Med andre ord kan køretøjer med forskellige rækkevidder anvendes til forskellige typer tjenester til både gods- og passagertransport.

3.1.1 Lastbiler

Ved udgangen af 2024 bestod flåden af nulemissionslastbiler, der var registreret i EU, af mere end 15 000 batteridrevne elektriske lastbiler og 170 brintlastbiler. Desuden var mere end 300 pluginhybridlastbiler med lave emissioner registreret i hele EU¹¹.

Mere end 7 500 batteridrevne lastbiler blev nyregistreret i 2024 og tegnede sig for 2,3 % af alle registreringer. Af de lastbiler, der blev registreret i denne periode, var kun 106 brintlastbiler. Den største andel af batteridrevne elektriske lastbiler, der blev indberettet, var i kategorien mellemstore lastbiler med en teknisk tilladt totalmasse på over 5 t, men ikke over 7,4 t (5,4 % af de samlede registreringer)¹².



Figur 1: Lastbilflåden og nye registreringer. Kilde: EAFO, ultimo 2024.

3.1.2 Busser

Selv om nulemissionsbusser (motorkøretøjer i klasse M2 og M3)¹³ tegnede sig for en betydelig større andel, blev de næsten udelukkende drevet af bybussegmentet, mens der kun er nogle få nulemissionsfjernbusser på markedet. Den samlede bestand af batteridrevne elektriske busser nåede op på 23 000 i 2024, mens antallet af brintbusser var tæt på 500. Pluginhybridkøretøjer

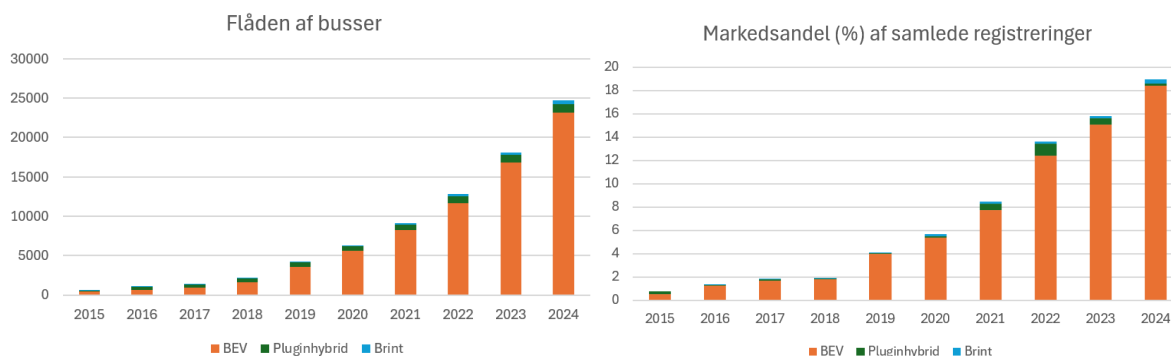
¹¹ Medmindre andet er angivet, stammer alle tal, der anvendes i dette dokument, fra Det Europæiske Observatorium for Alternative Brændstoffer (EAFO), www.eafo.eu.

¹² Transport & Mobility Leuven, Ramboll & University of Antwerp, *Market Readiness Analysis: Expected uptake of alternative fuel heavy-duty vehicles until 2030 and their corresponding infrastructure needs*, Den Europæiske Unions Publikationskontor, 2025.

¹³ Bilag II til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF af 5. september 2007 om fastlæggelse af en ramme for godkendelse af motorkøretøjer og påhængskøretøjer dertil samt af systemer, komponenter og separate tekniske enheder til sådanne køretøjer (rammedirektiv) (EØS-relevant tekst) (EUT L 263 af 9.10.2007, s. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/46/oj>).

med lave emissioner spillede en lidt større rolle i bussegmentet end i lastbilsegmentet, idet antallet af køretøjer nåede op på 1 000 ved udgangen af 2024.

I 2024 blev der solgt ca. 6 600 nye BEV'er, hvoraf næsten alle var bybusser. 18,4 % af alle busser – og 40 % af alle bybusser – der blev nyregistreret i 2024, var BEV'er. I alt 113 brintbusser blev registreret i samme periode.



Figur 2: Det samlede antal registreringer af busser samt deres markedsandel. Kilde: EAFO, ultimo 2024.

3.2 Nulemissionskøretøjers markedstilgængelighed

Ifølge offentligt tilgængelige data og en undersøgelse foretaget af støtteundersøgelsen til denne rapport udvikler og investerer køretøjsfabrikanter, der almindeligvis benævnes originaludstyrsfabrikanter (OEM'er), i en bred vifte af teknologier og drivaggregater med henblik på at dekarbonisere deres flåde. Med hensyn til antallet af modeller, der er tilgængelige på markedet, er batteridrevne elektriske køretøjer imidlertid klart producenternes fremherskende investeringsvalg. Der var mere end 100 modeller til rådighed i 2024 sammenlignet med ca. 20 modeller af brændselscellekøretøjer, mens de første brintmodeller med forbrændingsmotor fra mindre produktionsserier kommer på markedet i 2025. I markedssegmenterne for lastbiler på over 7,4 t findes der ca. 40 tunge batteridrevne elektriske køretøjer og 6 brændselscellekøretøjer. Mellemstore lastbiler omfatter ca. 15 batteridrevne elektriske køretøjer og ét brændselscellekøretøj. Bussegmentet tegner sig for størstedelen af det samlede udvalg af nulemissionsmodeller med ca. 60 modeller, som er batteridrevne elektriske køretøjer, og ca. 15 modeller, som er brændselscellekøretøjer. Udvalget af nulemissionsmodeller i fjernbussegmentet er fortsat begrænset, idet der i øjeblikket findes tre modeller, som er batteridrevne elektriske køretøjer, og én model, som er et brændselscellekøretøj¹⁴. EU-finansieret forskning og innovation har støttet den teknologiske udvikling i retning af nulemissionsdrivaggregater til tunge køretøjer siden RP7 inden for emner,

¹⁴ CALSTART, "ZETI Data Explorer". 2024. Tilgængeligt: 11. september 2024. [Online]. Se følgende websted: <https://globaldrivetozero.org/tools/zeti-data-explorer/>.

der fokuserer på både lastbiler og busser, og senest på tunge køretøjers langtursdrift og megawatt-ladesystem¹⁵.

Investeringsplanlægning offentliggjort af alle større originaludstyrsfabrikanter viser, at batteridrevne elektriske løsninger fortsat vil være stærkt fremherskende blandt nulemissionsdrivaggregater til tung vejtransport som minimum i resten af det nuværende årti. Nye modeller annonceres til serieproduktion i alle kategorier mellem 2025 og 2030, hvilket udvider udvalget af modeller inden for især langtursbus- og rutebilsegmenterne. De fleste bilproducenter har dog også annonceret fremtidige investeringer i brintmodeller for alle segmenter. Disse omfatter nye brintkøretøjer med brændselsceller og løsninger med brændselsceller til flydende brint, men også brintdrevne køretøjer med forbrændingsmotor.

3.3 Nuværende nulemissionsteknologiers tilgængelighed og ydeevne

Elektriske batterier

BEV-modeller er tilgængelige for alle brugstilfælde, der involverer passager- og godstransport. Eksisterende batteridrevne elektriske bybusser har typisk en rækkevidde på omkring 300-400 km. Batteridrevne elektriske lastbiler til bykørsel har typisk en rækkevidde på ca. 100 km, mens batteridrevne elektriske lastbiler til regional distribution har en rækkevidde på 300-400 km. Eksisterende batteridrevne langturslastbiler har typisk en rækkevidde på ca. 500 km, men under demonstrationstests har de allerede nået rækkevidder på op til 800 km og mere. De fleste lastbiltransporttjenester dækker en afstand på 600 km eller derunder. Disse rækkevidder gør det allerede muligt at opfylde langt de fleste operatørers operationelle behov afhængigt af tilgængeligheden af opladningsinfrastruktur og under hensyntagen til køretidsregler og obligatoriske pauser. Der er offentliggjort planer om at påbegynde serieproduktion af batteridrevne elektriske lastbilmodeller til langtursbrug med en rækkevidde på 700-800 km i 2025 og efterfølgende år.

Vurderet ud fra de samlede ejeromkostninger er batteridrevne elkøretøjer allerede i stand til at konkurrere med konventionelle køretøjer i nogle brugstilfælde. Dette er især tilfældet for bybusser og lastbiler til levering i byer. Deres betydeligt højere indkøbspriser – som kan være mere end dobbelt så høje som omkostningerne ved et sammenligneligt køretøj med forbrændingsmotor – udgør imidlertid stadig en betydelig hindring for deres udbredelse, navnlig for SMV'er med begrænset adgang til finansiering.

Den kombinerede opladningsstandard (CCS) er den opladningsteknologi, der i øjeblikket er tilgængelig til opladning af batteridrevne elektriske køretøjer. Megawatt-ladesystemstandarden (MCS) bør færdiggøres og vedtages af internationale standardiseringsorganisationer i 2025. CCS er den jævnstrømsladestandard, der i øjeblikket anvendes på al jævnstrømsopladning af batteridrevne elektriske køretøjer i EU. MCS-standarden giver mulighed for meget højere

¹⁵ Som eksempler kan nævnes EGVI- og 2Zero-partnerskabsprojekterne ZeEUS, TRANSFORMERS, LONGRUN, AEROFLEX, NextETRUCK, ESCALADE, EMPOWER, ZEFES, EBRT2030, MACBETH og FLEXMCS og fællesforetagendet FCH og partnerskabsprojekterne om ren brint StaSHH, CoacHyfied, H2Haul og H2Accelerate i <https://cordis.europa.eu/>.

ladeeffekt på op til mere end 1 MW¹⁶ og yderligere sikkerhedsfunktioner. Flere OEM'er og operatører af ladepunkter angiver, at de forventer, at MCS-standarden over tid vil erstatte CCS fuldt ud i både køretøjsindgange og opladningsinfrastrukturen. På lang sigt forventer disse interessenter, at alle nye tunge køretøjer udstyres med MCS-indgange, og at udviklingen på markedet for opladning af tunge køretøjer fuldt ud går i retning af MCS, herunder for ladepunkter med en effekt på under 400 kW. Det er imidlertid ikke klart, hvor lang tid denne omstilling vil tage. I det mindste på kort og mellemlang sigt forventes det i vid udstrækning, at både CCS og MCS vil eksistere side om side som standarder for opladning af batteridrevne elektriske køretøjer.

Brint

Generelt har tunge brintkøretøjer længere rækkevidde end de fleste tunge batteridrevne køretøjer. En tilgængelig serieproduceret brændselscellelastbil har en rækkevidde på op til 800 km, og en prototype forventes at nå en rækkevidde på 1 000 km. Eksisterende brændselscelledrevne bybusser har en rækkevidde på omkring 400 km, hvilket svarer til lignende BEV-busser.

Som anført i afsnit 3.2 er der i øjeblikket langt færre brintdrevne end batteridrevne tunge køretøjer på markedet. Selv om der generelt er flere brintkøretøjer i bussegmentet end i lastbilsegmentet, er priserne fortsat høje, og produktionskapaciteten er begrænset i alle segmenter. De fleste eksisterende køretøjer er brændselscellekøretøjer, der kører på komprimeret brint ved enten 350 eller 700 bar. For at øge rækkevidden og reducere optankningstiden har nogle producenter imidlertid sagt, at de planlægger at udvikle tunge køretøjer, der kører på flydende brint. Samtidig har nogle producenter meddelt, at de vil producere brintdrevne køretøjer med forbrændingsmotor. Selv om brintdrevne køretøjer med forbrændingsmotor er langt mindre effektive end brændselscellekøretøjer, er de billigere at producere, og teknologien anses for at være lettere at håndtere. Usikkerheden på markedet med hensyn til teknologivalg for brintkøretøjer er ikke blevet mindre, siden der blev opnået politisk enighed om forordning (EU) 2023/1804. Dette skaber fortsat problemer for etableringen af tilsvarende optankningsinfrastruktur, da de forskellige teknologier kræver forskellige infrastrukturkonfigurationer.

De oprindelige købspriser og driftsomkostningerne for brændselscellekøretøjer er i øjeblikket meget højere end både konventionelle køretøjer og batteridrevne elkøretøjer, hvilket resulterer i højere samlede ejeromkostninger i alle brugstilmålinger. Brintkøretøjer med forbrændingsmotor forventes at have lavere indkøbspriser, men betydeligt højere driftsomkostninger – hvor høje vil afhænge af produktionsomkostningerne og markedspriserne for brint. Brintkøretøjer kan dog byde på driftsmæssige fordele, der kan gøre dem favorabel frem for BEV'er i specifikke anvendelsestilmålinger, såsom større drejningsmoment, hvilket er afgørende i forbindelse med transport af meget tungt gods.

¹⁶ Selv om MCS-standarden vil gøre det muligt at oplade med op til 3 MW, anses en så høj ladeeffekt i øjeblikket ikke som nødvendig for vej køretøjer. En effekt på op til 1 MW anses for tilstrækkelig til at opfylde behovet for opladning under de obligatoriske hviletider for førere af sådanne køretøjer.

Elektriske vejsystemer og batteriskift

Elektriske vejsystemer (ERS'er) har til formål at forsyne køretøjer med elektricitet, mens de er i bevægelse. Dette gør det muligt for køretøjer at have mindre batterier og reducerer behovet for stationær opladning. Der findes mindst tre forskellige ERS-teknologier, nemlig køreledningssystemer, induktiv opladning og opladning ved jordkontakt (f.eks. gennem en skinne). Teknologien er blevet demonstreret under pilotprojekter i forskellige medlemsstater (Tyskland, Frankrig, Italien og Sverige), men den forventes ikke at blive taget i brug i større omfang på kort sigt. Der er i øjeblikket ingen konkrete planer i Tyskland om at udvide pilotprojekterne, og det planlagte indkøbsprogram for elektriske vejsystemer i Sverige blev stoppet, da risiciene med hensyn til teknologi, investeringer, drift og vedligehold blev anset for at være for høje.

I betragtning af den lange planlægnings- og anlægstid, det kræver at dække selv relativt korte vejsegmenter, vil det desuden være umuligt for denne teknologi at dække mere end en meget lille del af det europæiske TEN-T-vejnet – som strækker sig over mere end 100 000 km – på kort eller mellemlang sigt. Elektriske vejsystemer forventes derfor ikke at yde et væsentligt bidrag til dekarboniseringen af transport med tunge køretøjer i Europa inden 2030.

I Kina er batteriskift blevet populært, navnlig i forbindelse med tunge køretøjer, og store batteriproducenter investerer i denne teknologi. Batteriskift kan have betydelige fordele, idet metoden letter integrationen af batteridrevne elektriske køretøjer i elsystemet ved at øge fleksibiliteten, da det generelt kræver mindre strøm fra elnettet at oplade batterierne. På trods af det eksisterende standardiseringsmandat har de europæiske bilfabrikanter imidlertid ikke vist interesse for teknologien på grund af operationelle problemer med udskiftning og køretøjsdesign, og batterierne er ofte fuldt integreret i køretøjernes konstruktion. Hidtil har europæiske producenter af tunge køretøjer heller ikke vist interesse for at udvikle batteriskift til tunge køretøjer. I forbindelse med revisionen af forordning (EU) 2023/1804 vil Kommissionen se nærmere på denne teknologi og relevansen af og modenheden til at fastsætte yderligere fælles tekniske specifikationer i EU.

3.4 Den forventede udvikling inden for nulemissionsflåden

Fabrikanterne har offentligt erklæret, at de både vil gøre brug af en stigende andel af nulemissionskøretøjer og forbedre energieffektiviteten af deres konventionelle modeller med henblik på at opfylde præstationsnormerne for 2025 og 2030 for tunge køretøjers CO₂-emissioner. I den forbindelse anførte fabrikanterne under den interessenthøring, der blev gennemført i forbindelse med støtteundersøgelsen, at ca. et ud af tre nye tunge køretøjer kan forventes at være nulemissionskøretøjer senest i 2030.

Skøn fra forskellige kilder viser, at flåden af nulemissionskøretøjer i 2030 i alt vil omfatte mellem 410 000 og 600 000 køretøjer (svarende til mellem 5 % og 9 % af flåden af tunge køretøjer). Et klart flertal af disse vil være batteridrevne elkøretøjer. Skøn over markedsudviklingen varierer fra 65 % til mere end 90 %, og de fleste undersøgelser og seneste analyser indikerer nu, at tallet vil ende i den øvre ende af intervallet. De nuværende markedsandele og de annoncerede nulemissionskøretøjsmodeller tyder derfor på, at

fabrikanterne vil være stærkt afhængige af batteridrevne elektriske køretøjer for at nå deres 2030-mål.

4 Infrastrukturkrav

4.1 Den nuværende udvikling inden for opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur

Eksisterende infrastruktur

Ved udgangen af 2024 var der etableret ca. 140 000 offentligt tilgængelige jævnstrømsladepunkter i EU, hvoraf mere end 65 000 var på mellem 150 kW og 350 kW og mere end 16 000 på over 350 kW. Mens det meste af denne opladningsinfrastruktur er beregnet til biler og varevogne, kan elektriske tunge køretøjer også bruge den, når ladestanderens dimensioner og området omkring den tillader det. Dette kan især være muligt for mindre lastbiler, men ikke for de fleste større modeller. Flere producenter har vist, at det allerede er muligt at køre tunge batteridrevne elektriske lastbiler i hele EU, selv om det kræver stor fleksibilitet med hensyn til opladning og parkering af anhængere, hvilket ikke er befordrende for reel massemarkedsdrift.

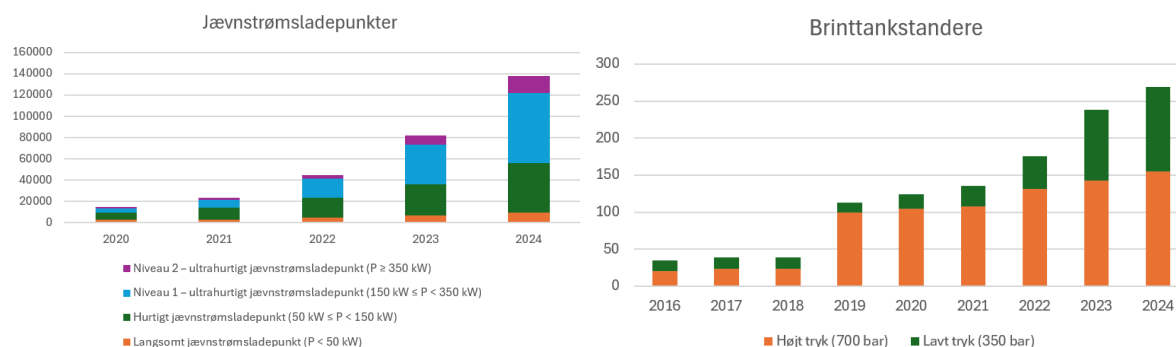
Hvis massemarkedsdrift skal kunne lade sig gøre, kræves der et dedikeret offentligt tilgængeligt opladningsinfrastrukturnetværk til tunge køretøjer som beskrevet i forordning (EU) 2023/1804. Selv om der ikke findes et sådant netværk i øjeblikket, forventes situationen at ændre sig hurtigt i de kommende år. Et stort antal projekter vedrørende opladningsinfrastruktur anlæg er allerede påbegyndt eller er ved at blive påbegyndt. Heraf støttes mange af faciliteten for infrastruktur for alternative drivmidler (AFIF) under Connecting Europe-faciliteten (CEF)¹⁷ (se næste afsnit), mens andre finansieres med offentlige midler fra den pågældende medlemsstat og i henhold til de gældende statsstøtteregler¹⁸.

Ved udgangen af 2024 var mere end 250 brintstationer, der betjente i alt 4 700 biler, 320 varevogne, 140 lastbiler og 320 busser, blevet etableret i EU. Den nuværende brintoptankningsinfrastruktur er stort set tilstrækkelig for den nuværende flåde af tunge brintkøretøjer. Aktuelle markedstendenser og de seneste tidsrammer annonceret for serieproduktionen af nye modeller af brintkøretøjer fra OEM'er viser, at antallet af tunge brintkøretøjer på markedet inden 2030 sandsynligvis ikke vil nå et niveau, der kræver betydeligt højere kapacitet end allerede fastsat i forordning (EU) 2023/1804 for at sikre netdækning. Begrænset tilgængelighed af køretøjer og manglende tilgængelighed af og

¹⁷ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2021/1153 af 7. juli 2021 om oprettelse af Connecting Europe-faciliteten og om ophævelse af forordning (EU) nr. 1316/2013 og (EU) nr. 283/2014 (EØS-relevant tekst) (EUT L 249 af 14.7.2021, s. 38, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1153/oj>).

¹⁸ De relevante statsstøtteinstrumenter, der oftest anvendes til at vurdere foreneligheden af investeringer i opladningsinfrastruktur, er retningslinjerne for statsstøtte til klima, miljøbeskyttelse og energi 2022, C/2022/481, EUT C 80 af 18.2.2022, s. 1, afsnit 4.3, samt den generelle gruppefritagelsesforordning vedrørende den grønne pagt, forordning (EU) nr. 651/2014 af 17. juni 2014 om visse kategorier af støttes forenelighed med det indre marked i henhold til traktatens artikel 107 og 108, artikel 36a og 36b.

prisovertkommelighed for brint – snarere end etablering af infrastruktur – er i øjeblikket de største hindringer for markedsudbredelsen af brintdrevne vejtransportkøretøjer.



Figur 3: Eksisterende jævnstrømsopladnings- og brintoptankningsinfrastruktur. Kilde: EAFO, ultimo 2024.

Kortsigtede tendenser og EU-støtte

Som reaktion på præstationsnormerne for tunge køretøjs CO₂-emissioner og kravene om dedikeret opladningsinfrastruktur i henhold til forordning (EU) 2023/1804 investerer en række forskellige virksomheder i både dedikeret opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur til lastbiler. Europa-Kommissionen støtter etableringen af denne infrastruktur inden for rammerne af AFIF¹⁹.

I den anden fase (2024-2025) er AFIF-støtten specifikt rettet mod opladning med høj effekt af batteridrevne elektriske lastbiler. Under den første skæringsdato var der særlig stor interesse for investeringer i elektrisk opladningsinfrastruktur dedikeret til tunge køretøjer. Det forventes, at der vil blive indgået tilskudsaftaler om op til 2 070 ladepunkter (op til 1 540 på 350 kW og op til 530 på mindst 1 MW) ved ca. 600 lokaliteter i 17 medlemsstater. Dette udgør ca. 20 % af de lokaliteter og ca. 15 % af den samlede ladeeffekt, der i henhold til forordning (EU) 2023/1804 kræves senest i 2030. Der vil være yderligere to skæringsdatoer under den anden AFIF-indkaldelse. Mange medlemsstater har iværksat nationale programmer for at støtte branchen i opbygningen af den nødvendige dedikerede opladningsinfrastruktur til tunge køretøjer. Denne dedikerede infrastruktur vil supplere mere end 2 000 eksisterende hurtige ladepunkter på mindst 360 kW, der finansieres under første fase af AFIF. Dette kunne især være til gavn for mindre lastbiler. AFIF støtter allerede etableringen af 178 brinttankstationer i hele EU i første fase (2022-2024), og yderligere ca. 30 skal finansieres under den første skæringsdato i anden fase.

Mens industriens interesse for at investere i opladningsinfrastruktur er stigende, står mange projekter i øjeblikket over for forsinkelser på grund af langvarige tilladelses- og nettilslutningsprocedurer. Faktisk viser både støtteundersøgelsen og høringerne af interessenter, at den primære hindring for at etablere et udbredt opladningsnet for tunge

¹⁹ Artikel 9 i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2021/1153 af 7. juli 2021 om oprettelse af Connecting Europe-faciliteten og om ophævelse af forordning (EU) nr. 1316/2013 og (EU) nr. 283/2014 (EØS-relevant tekst) (EUT L 249 af 14.7.2021, s. 38, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1153/oj>).

køretøjer er adgangen til elnettet og ikke omkostningerne ved at etablere opladningsinfrastrukturen. For at fremskynde udbredelsen af tunge nulemissionskøretøjer vil det være afgørende at forberede elnettene på øget efterspørgsel ved ladeparker og depoter ved at styrke nettet og tage hånd om tilladelsesprocesser med henblik på at reducere tidsplaner for gennemførelse af nettilslutninger. Det vil også være vigtigt at udarbejde planer, der gør det muligt for ladeparker at opfylde de krav til ladepunkter og -parker, der er fastsat i forordning (EU) 2023/1804, herunder sikre parkeringsområder for lastbiler. Behovet for at fremskynde tilladelsesprocedurerne og bestemmelserne for specifikke prioriterede netområder vil blive behandlet som led i pilotinitiativet vedrørende den europæiske transportkorridor, der er udviklet under værktøjet til koordinering af konkurrenceevnen, som bebudet i EU-industrihandlingsplanen for bilindustrien²⁰.

4.2 Opladningsinfrastrukturbehov frem til 2030

Ifølge alle markedsaktører og de oplysninger, der er indsamlet gennem støtteundersøgelsen til denne rapport, vil batteridrevne tunge køretøjer være afhængige af en kombination af depotopladning, primært ved hjælp af opladere på 100-150 kW, og offentligt tilgængelig højeffektopladning på sandsynligvis op til 1 MW og opladning natten over på ca. 100 kW. Operatørerne vil maksimere andelen af depotopladning, hvor det er muligt, da omkostningen pr. kWh er lavere.

Afhængigt af deres operationelle behov vil forskellige brugstilfælde resultere i forskellige opladningsstrategier og forskellige andele af depotopladning og offentlig opladning. Varevogne til bykørsel vil typisk oplade natten over på depotet og vil muligvis ikke have behov for at oplade i løbet af dagen. På samme måde vil bybusser næsten udelukkende benytte privat opladning på depotet eller planlagt privat lejlighedsopladning undervejs. Varevogne til regional kørsel vil typisk oplade natten over, men kan have brug for en ekstra opladning under kørslen, hvilket kan være enten under et planlagt stop ved et lager eller ved en offentligt tilgængelig ladestander undervejs. På den anden side vil tunge langturkøretøjer (lastbiler og busser), der kører længere end rækkevidden af depotbaseret opladning, regelmæssigt gøre brug af opladning undervejs. De vil kræve et offentligt tilgængeligt opladningsnet med højeffektopladere, der gør det muligt for førerne at oplade deres køretøj i løbet af deres obligatoriske hviletider eller natten over i tilfælde af ture, der strækker sig over flere dage.

Forordning (EU) 2023/1804 fastsætter obligatoriske mål for fuldstændig EU-dækkende opladningsinfrastruktur langs TEN-T-vejnettet – med både højeffektopladning og opladning natten over på sikre parkeringsområder – og i byknudepunkter. Disse mål har kun til formål at tilvejebringe grundlæggende infrastruktur langs EU's vigtigste transportnet, mens yderligere infrastruktur forventes at udvikle sig takket være markeds kræfterne, hvor der er yderligere efterspørgsel. Ifølge den analyse, der er foretaget i forbindelse med støtteundersøgelsen, bør de dedikerede ladestationer til tunge køretøjer, som der er stillet krav om, være tilstrækkelige til at

²⁰ Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget af 5. marts 2025. Industrihandlingsplan for den europæiske bilindustri, COM(2025) 95 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=celex:52025DC0095>.

dække mindst 47 % af den samlede energiefterspørgsel efter offentligt tilgængelig opladning fra flåden af elektriske tunge køretøjer, der forventes i 2030. Den nøjagtige andel vil i høj grad afhænge af en række faktorer, herunder andelen af batteridrevne langturslastbiler, deres kørselsmønstre og muligheden for opladning på depotet.

4.3 Behov for brintoptankningsinfrastruktur frem til 2030

I modsætning til elektriske køretøjer vil brintkøretøjer primært være afhængige af offentligt tilgængelige optankningsmuligheder i alle brugstilfælde. Omkostningerne ved installation og drift af brintoptankningsinfrastruktur og relaterede sikkerhedskrav er uoverkommeligt høje for privat infrastrukturdrift.

I henhold til forordning (EU) 2023/1804 skal der etableres brinttankstationer for hver 200 km langs TEN-T-hovednettet til støtte for langturstransport og i byknudepunkter til destinationstankning. Ifølge den analyse, der er foretaget i forbindelse med støtteundersøgelsen, bør disse brinttankstationer, afhængigt af tilgængeligheden af privat optankning og den valgte teknologi til køretøjerne, senest i 2030 levere mindst 48 % af den samlede efterspørgsel fra offentligt tilgængelig infrastruktur. Der er dog yderligere teknologiske komplikationer, da markedet som anført i afsnit 3.3 i øjeblikket ikke konvergerer mod en fælles tilgang til optankningsteknologi. Desuden kan det være nødvendigt at tilpasse specifikationen for tankstationers kapacitet – som i øjeblikket er fastsat til 1 t/dag for tankstationer langs TEN-T-vejnettet – yderligere for at tage hensyn til behovet for hurtig back-to-back-tankning. Kommissionen vil fortsat samarbejde med interessenter om disse tekniske aspekter under regi af Forummet for Bæredygtig Transport.

Der er stadig stor usikkerhed med hensyn til udbredelsen af tunge brintkøretøjer og de teknologiske valg og tekniske krav, som optankningsinfrastrukturen vil blive underlagt. Eftersom artikel 24, stk. 1, i forordning (EU) 2023/1804 kræver en vurdering af, om det er relevant at udvide målenes anvendelsesområde, forekommer det på dette stadium af markedsudviklingen for tidligt yderligere at udvide anvendelsesområdet for obligatoriske krav i henhold til nævnte forordning til at omfatte infrastruktur for flydende brint eller andre nye teknologier. Det forekommer ligeledes for tidligt – i betragtning af den langsomme udbredelse af tunge brintkøretøjer og den begrænsede samlede tilgængelighed af serieproducerede modeller af brintkøretøjer – at udvide anvendelsesområdet for målene for brintoptankningsinfrastruktur til det samlede TEN-T-vejnet. Der er behov for yderligere overvågning af markedsudviklingen for at kunne drage konklusioner om yderligere politiske behov. Dette vil blive behandlet i forbindelse med revisionen af forordning (EU) 2023/1804.

5 Konklusioner

Analysen af køretøjsmarkedet fremhæver, at omstillingen til tunge nulemissionskøretøjer skrider hurtigt frem, selv om der fortsat er udfordringer. For at nå 2030-målene i henhold til præstationsnormerne for tunge køretøjers CO₂-emissioner forventer fabrikanterne, at en ud af tre nye lastbiler på markedet skal være nulemissionslastbiler i alle segmenter senest i 2030. Selv om priserne på tunge nulemissionskøretøjer forventes at falde i de kommende år, og de samlede ejeromkostninger vil blive betydeligt gunstigere, ville dette udgøre en kraftig stigning i

markedsandelen på meget kort tid på et marked præget af små avancer og mange SMV-operatører med begrænset kapital til at investere og en meget lille andel af nulemissionskøretøjer i 2025. Ved udgangen af 2024 var andelen af nye salg af nulemissionskøretøjer i EU 2,09 %, hvoraf næsten alle var batteridrevne elektriske køretøjer. Det vil kræve omfattende støtte til etablering af opladningsinfrastruktur og modernisering af nettet at fremme denne stigning i markedsandelen.

Den aktuelle udvikling viser markante forskelle med hensyn til teknologisk modenhed og markedsinvesteringer mellem teknologi til batteridrevne elektriske køretøjer på den ene side og brændselscelle- og -forbrændingsteknologier til brint på den anden side. Aktuelle markedsandele og annoncerede køretøjsmodeller viser, at bidraget fra brændselsceller og brintforbrændingsmotorer til emissionsreduktioner frem til og med 2030 vil være begrænset, og at OEM'er hovedsagelig vil henholde sig til BEV'er for at nå deres 2030-mål. Skøn fra forskellige kilder viser, at flåden af tunge nulemissionskøretøjer i EU senest i 2030 i alt vil omfatte mellem 410 000 og 600 000 køretøjer. Et klart flertal af disse vil være batteridrevne elektriske køretøjer, som forventes at udgøre ca. 90 % af flåden af tunge nulemissionskøretøjer.

De overordnede mål, der er fastsat i forordning (EU) 2023/1804, vil føre til EU-dækkende dedikeret opladnings- og brintoptankningsinfrastruktur til tunge køretøjer langs TEN-T-hovednettet – og hvad elektrisk opladning angår det samlede TEN-T-vejnet – samt i byknudepunkter. Der skal foretages betydelige investeringer i de næste fem år for at nå disse mål. Målene er imidlertid fastsat for at tilvejebringe grundlæggende infrastruktur langs EU's vigtigste transportnet. Yderligere efterspørgsel – navnlig langs de mest anvendte segmenter af transportnettet – vil kræve yderligere infrastruktur, som vil blive leveret af markederne. Ifølge den analyse, der blev foretaget i forbindelse med støtteundersøgelsen, anslås kravene i forordning (EU) 2023/1804 imidlertid allerede at tilvejebringe næsten 50 % af den offentligt tilgængelige infrastruktur, der skal være tilgængelig i 2030. Dette giver et solidt grundlag for yderligere markedsdrevne investeringer.

Ved udgangen af 2024 er der allerede etableret mere end 16 000 offentligt tilgængelige ladestandere på over 350 kW. Kun en lille del af dem er dedikeret til og fuldt tilgængelig for tunge køretøjer. Ikke desto mindre har en lang række virksomheder udarbejdet betydelige investeringsplaner, og under den første AFIF-indkaldelse finansieres op til 2 070 dedikerede ladepunkter under den første AFIF-skæringsdato. Med hensyn til teknologivalg forventes det, at CCS og MCS vil eksistere side om side, i det mindste i de kommende år. Det er endnu uvist, om sektoren vil konvergere mod MCS for al opladning i fremtiden. De primære hindringer for indførelse af batteridrevne tunge køretøjer er høje samlede ejeromkostninger og den offentligt tilgængelige opladningsinfrastrukturs begrænsede dækning i forhold til det antal køretøjer, der forventes på vejene i 2030. Udrulningen af dedikeret opladningsinfrastruktur skal fremskyndes betydeligt i overensstemmelse med forordning (EU) 2023/1804 frem til 2030. De største hindringer for denne nødvendige etablering af yderligere opladningsinfrastruktur er begrænset netkapacitet og mangler i de dermed forbundne administrative nettilslutningsprocedurer. Begrænsninger i netkapaciteten udgør den største flaskehals for udviklingen af opladningsinfrastruktur, da de begrænser den potentielle størrelse af ladeparker, hvilket direkte påvirker etableringen af ladestationer langs vigtige transportkorridorer. Begrænsninger i

netkapaciteten hindrer ikke kun etableringen af offentligt tilgængelig infrastruktur. De kan også påvirke etableringen af muligheder for privat opladning på depoter. Tovejsopladning kan være en hjælp i denne forbindelse, men der er stadig økonomiske og lovgivningsmæssige hindringer.

Der er allerede 270 brinttankstationer i drift i EU. Det er mere end nok til de ca. 500 tunge brintkøretøjer og 5 000 brintbiler, der er registreret i EU. Det er tilgængeligheden af køretøjer og tilgængeligheden af og omkostningerne ved brint – snarere end udbredelsen af infrastruktur – der udgør den største flaskehals for brugen af brint inden for vejtransport, og usikkerhed om udbredelsen af køretøjer og teknologiske valg gør investeringer i brintoptankning risikable. Forskellige brintkøretøjsteknologier er under udvikling, og der er i øjeblikket ingen klar markedskonvergens mellem fabrikanterne. Dette rejser spørgsmål om fremtidige krav til tankning og de teknologier, der bør være tilgængelige ved offentligt tilgængelige tankstandere (700 bar, 350 bar, flydende brint). Omkostningerne ved at etablere parallel brintoptankningsinfrastruktur for disse forskellige teknologier vil være meget høje og forbundet med en betydelig risiko for strandede aktiver. I lyset af den begrænsede tilgængelighed af modeller, der forventes frem til 2030, de meget høje omkostninger til køretøjer og usikkerheden om brintpriser og -teknologier forventes det nødvendige tempo i etableringen af brintinfrastruktur ikke at stige betydeligt fra nu og indtil da.

Selv om nogle ERS-pilotprojekter er blevet afsluttet, fremhævede de mest udviklede initiativer de høje investerings-, drifts- og vedligeholdelsesrisici, hvilket sætter spørgsmålstegn ved teknologiens overordnede økonomiske levedygtighed på nuværende tidspunkt. Desuden betyder den lange planlægnings- og anlægstid, der kræves for at dække selv relativt korte vejsegmenter, at det vil være umuligt at dække mere end en meget lille del af det europæiske TEN-T-vejnet på kort eller mellemlang sigt. ERS forventes derfor ikke at være en løsning på dekarboniseringen af transport med tunge køretøjer i EU senest i 2030. Desuden foretages der i Kina investeringer i batteriskift, og det forekommer relevant for industrien at afklare, om denne teknologi vil spille en rolle for tunge køretøjer i EU i fremtiden. En sådan tilgang til teknologi ville imidlertid kræve en bred tilpasning mellem køretøjsfabrikanterne.