JANUAR 2022

Anbefalinger til dansk strategi for grøn omstilling af den tunge vejtransport

El og brint i fremtidens vare- og lastbiler

DANSK E-MOBILITET

DANSK ENERGI

Afsendere: Følgende organisationer har medvirket til udarbejdelsen af rapporten og dens anbefalinger

Transportoperatør og slutkunder

A.P. Møller Mærsk
Arla
Danish Crown
Danske Fragtmænd
DFDS
DSV
GLS

Tank og forsyning, energiproduktion- og infrastrukturejere

ADP
Crossbridge
E.ON
Everfuel
H2 Energy
Københavns Lufthavne
OK
Vattenfall
Ørsted

Køretøjsproducent (OEM)

DAF
Daimler
Hyundai Hydrogen Mobility
IVECO
Renault
Scania
Tesla
Volvo

Teknologileverandører og rådgivere

Ballard Power Systems
COWI
Danfoss
Green Hydrogen Systems
NEL Hydrogen
Rambøll
Siemens Energy

Øvrige

Dansk E-mobilitet
Dansk Energi
Dansk Standard
K.W. Bruun Import
Københavns Kommune
STRING
Århus Kommune

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION

Forord

Direkte og indirekte elektrificering af lastbiler og varebiler har et stort potentiale for at reducere transportsektorens CO_2-udledninger frem mod 2030.

Lastbiler og varebiler er i dag afhængige af diesel og står for omtrent en tredjedel af de samlede emissioner i transportsektoren. Der er behov for en ambitiøs og dedikeret indsats for at gøre den tunge vejtransport fossilfri.

Transportsektoren er vigtig både i et klima- og i et erhvervsperspektiv og derfor har den danske regering også besluttet, at der i 2022 skal udarbejdes en strategi for tung vejtransport og drivmiddelinfrastruktur.

Vi repræsenterer en række førende danske aktører på tværs af den nye, grønne transportværdikæde, og er derfor gået sammen for at pege på de nødvendige politiske rammer, som skal etableres for at accelerere omstillingen.

Hensigten her er ikke at træffe et endeligt teknologivalg, men at vise hvilken betydning den direkte og den indirekte elektrificering kan have for Danmarks CO_2-udledninger samt at anskueliggøre, hvilke initiativer politikerne kan tage for at fremskynde omstillingen.

Vi argumenterer for, at i 2030 kan alle solgte varebiler og mindst hver anden solgte lastbil køre på el eller brint i Danmark. Det vil betyde, at der på de danske veje i 2030 kører 10.000 lastbiler og 150.000 varebiler, som drives af el eller brint. Dermed reduceres Danmarks CO_2-udledninger med 0,6 mio. ton.

Det kræver et stort fokus på alle led i den nye værdikæde fra grøn strøm i elnettet til grønne kunder – og alle led derimellem. Brint og elteknologierne deler mange fælles udfordringer. Men de rummer samlet set potentiale for at skabe en sammenhængende transportsektor baseret på VE-elproduktion.

Det er ikke en simpel opgave at omstille lastbil- og varebiltransporten til ny teknologi, fordi det kræver ny VE-elproduktion, infrastruktur og køretøjer – både i Danmark og i EU. Der er derfor behov for et effektivt samspil mellem private, kommunale og statslige aktører, for at omstillingen af hele værdikæden bliver effektiv.

Det står ikke mejslet i sten, hvilke teknologier der bliver brug for til at omstille vejtransport med varer og gods. Derfor er det vigtigt, at regeringens kommende strategi for tung transport ikke låser sig fast på en af dem men opsætter rammevilkår, der gør det økonomisk realistisk at skifte fra diesel til el og brint.

Danmark og danske transportvirksomheder står godt rustet til at indfri de stigende forventninger fra kunder i Danmark, Europa og resten af verden om bæredygtig transport. Derfor handler en accelereret grøn omstilling af transportsektoren også om at sikre danske transportvirksomheder en plads forrest i feltet i den nye, grønne transportværdikæde.

Vi er parate til at investere i den grønne omstilling, men der er behov for klarere rammevilkår.

God læselyst.

Indhold

Resumé af hovedbudskaber og -anbefalinger 4

Kapitel 1
Lastbiler og varebiler kan levere yderligere CO_2-reduktioner til klimamål i 2030 9

1.1 Udledninger fra lastbiler og varebiler skal sænkes frem mod 2030

1.2 Der er behov for nye politiske tiltag for at øge CO_2-reduktionen fra vare- og godstransporten

1.3 Danmark kan opnå både klima- og erhvervsgevinster ved at fokusere på drivmidler baseret på el fra dansk vedvarende energi

Kapitel 2
El og brint er fremtidens drivmidler til den tunge vejtransport 17

2.1 El og brint til vare- og lastbiler vil bidrage til en sammenhængende transportsektor baseret på danske vedvarende energiressourcer

2.2 Tung vejtransport har meget varieret transportbehov og køretøjer

2.3 El- og brintkøretøjer kan dække langt de fleste transportbehov til tung vejtransport

2.4 Værdikæden for el og brint kan opskaleres til at erstatte dieselforbrug i tung transport

2.5 El og brint kan blive de samfundsøkonomisk billigste løsninger til CO_2-neutral lastbiltransport i 2030

2.6 Mange nye el- og brintkøretøjer på vej på markedet

Cases med el- og brintkøretøjer

Kapitel 3
Ambition: I 2030 skal alle solgte varebiler og mindst hver anden solgte lastbil køre på el og brint i Danmark 33

3.1 En høj dansk ambition for el og brint til lastbiler og varebiler i 2030 vil sætte retningen mod en CO_2-neutral sektor

3.2 El og brint kan sænke danske vare- og lastbilers samlede CO_2-udledninger med 20 % i 2030

Kapitel 4
Nye rammevilkår til hele værdikæden skal sikre gennembrud af el og brint til varebiler og lastbiler 38

HOVEDANBEFALING Mindst 10.000 lastbiler og 150.000 varebiler der kører på grøn el og brint i 2030

4.1 Dansk strategi skal håndtere vigtige barrierer i hele værdikæden for at sikre gennembrud for el og brint til varebiler og lastbiler

4.2 Anbefalinger til nye rammevilkår for hele værdikæden

ANBEFALING 1 Udbyg grøn forsyning af el og brint

ANBEFALING 2 Etabler offentlig tankinfrastruktur til el og brint

ANBEFALING 3 Opstartsstøtte samt fradrag til køretøjer og private ladestandere

ANBEFALING 4 Højere pris på fossil vejtransport

ANBEFALING 5 Fremme af efterspørgslen via krav

Resumé af hovedbudskaber og -anbefalinger

Alle nye varebiler og mindst halvdelen af lastbilerne, der sælges i Danmark i 2030, skal være nulemissionskøretøjer og køre på el eller brint.

Transportsektoren står i lyset af de kortsigtede og langsigtede klimamålsætningerne overfor en kæmpe omstilling.

CO_2-udledningen fra varebiler og lastbiler udgør idag ca en tredjedel af transportsektorens udledninger. Hvis ikke der gennemføres yderligere tiltag vil det stige til godt halvdelen i 2050. Elektrificering af tung transport, både direkte i form af elkøretøjer og indirekte i form af brintdrevne køretøjer, er en væsentlig løsning til reduktion af CO_2 udledningerne i transportsektoren.

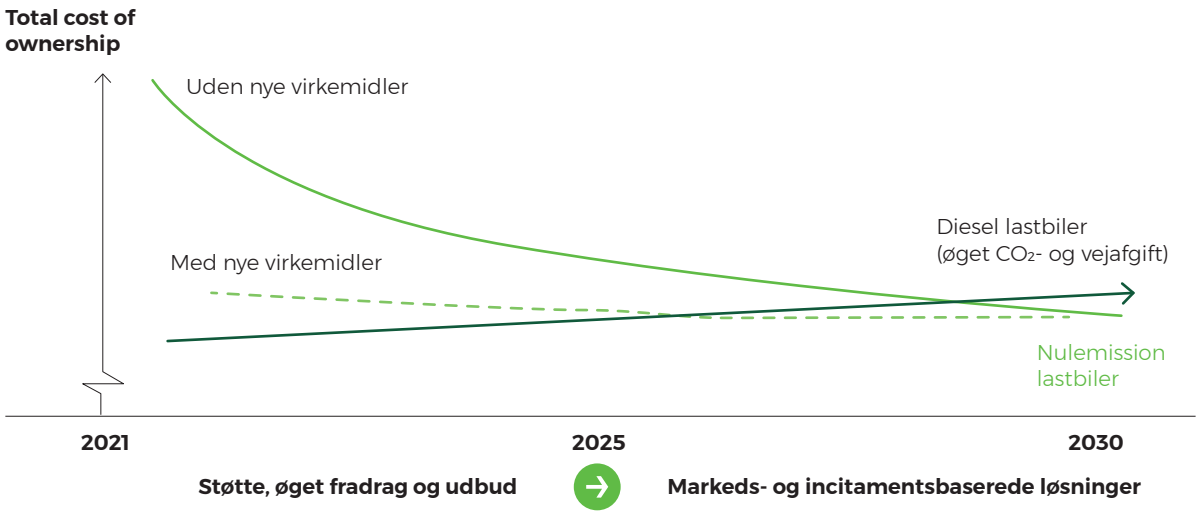
EU er i disse år med til at skubbe på denne udvikling via krav til lastbilproducenter om indfasning af nulemissionslastbiler i 2030, og producenterne har i fælles erklæring vedtaget, at der kun bliver produceret nulemissionslastbiler i 2040. Desuden planlægger EU nationale minimumskrav til udbygning af el- og brinttankinfrastruktur til tung transport, så lastbiler kan fungere på tværs af landegrænser. EU-kommissionen har foreslået, at det fra 2035 kun skal være muligt at sælge nulemissionsvarebiler. El og brintteknologier forventes frem mod 2030 at blive de billigste løsninger til tung transport, og at disse løsninger på lang sigt kan opskaleres til at dække hele sektorens behov.

Frem mod 2030 skal der derfor, ud over øget bæredygtighed af eksisterende drivmidler, skabes et teknologiskift til batteri og brintkøretøjer, som kan øge ambitionsniveauet for CO_2-reduktion fra tung vejtransport i Danmark.

Rapportens hovedanbefaling er, at alle nye varebiler og mindst halvdelen af lastbilerne, der sælges i Danmark i 2030, skal være nulemissionskøretøjer og køre på el eller brint. Det er ambitiøst men inden for rækkevidde. Det vil betyde, at der i Danmark i 2030 er ca. 150.000 varebiler og 10.000 lastbiler, der kører på el eller brint. Det vil reducere danske vare- og lastbilers CO_2-udledninger med 0,6 millioner ton i 2030, svarende til 20 % yderligere sammenlignet med Energistyrelsens klimafremskrivning.

Men det kommer ikke af sig selv i Danmark. Hvis vare- og lastbiler skal køre på el og brint, er der en helt ny værdikæde, der skal bygges op. Der skal produceres markant mere grøn strøm, elnettet skal forstærkes og suppleres af brintinfrastruktur, ladestandere, og tankanlæg til brint skal etableres både langs offentlig veje og på private arealer. Vognmænd skal investere i ny teknologi, og kunderne skal efterspørge grøn transport, som i begyndelsen vil være dyrere end dieselbaseret transport. Derfor er der brug for både økonomiske incitamenter og regulering, der fremmer efterspørgslen efter transport med el- og brintkøretøjer.

Figur 01. **Totalomkostningen til nulemissionslastbiler**



Hensigten er at fremrykke tidspunktet hvor nulemissionskøretøjer kan konkurrere med diesel. Det kræver nye virkemidler. Frem mod 2025 er virkemidler som støtte, øget fradrag og statslige udbud nødvendige for at kickstarte omstillingen. Gradvist skal disse virkemidler afløses af mere markedsbaserede virkemidler som understøtter efterspørgslen efter grønne transportløsninger og som gør fossile transportydelser dyrere.

Denne rapport foreslår 5 anbefalinger som er afgørende for at få opstartet en ny grøn værdikæde til nulemission vare- og lastbiler i Danmark.

1. Udbyg grøn forsyning af el og brint
2. Etabler offentlig tankinfrastruktur til el og brint
3. Opstartstøtte samt fradrag til køretøjer og privat tankinfrastruktur
4. Højere pris på fossil vejtransport
5. Fremme af efterspørgsel via krav

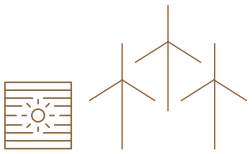
Anbefalingerne giver samlet set et bud på realistiske rammevilkår for indfasning af nye køretøjer og infrastruktur til el og brint. Der foreslås støtte, øget fradrag og udbud til at få nødvendig tankinfrastruktur etableret og de første omtrent 1000 nulemissionlastbiler på vejene i 2025 samt accelereret udrulning af varebiler. Efter 2025 skal der ske en overgang til markeds- og incitamentsbaserede virkemidler.

Omkostningen for omstillingen deles mellem erhvervsliv, stat og slutkunder, som alle skal yde en indsats for, at teknologiskiftet kan blive en succes. De foreslåede virkemidler ligger i høj grad i forlængelse af aftalte politiske tiltag, som skal øges i ambitionsniveau og hurtigt sættes i spil, så aktørerne kender fremtidens rammevilkår. Danmark har forudsætningerne til at lykkes med skifte til el og brint i den tunge vejtransport. Vi har de nødvendige VE-ressourcer, en god geografisk størrelse ift. opstart af køretøjer og infrastruktur, høje klima- og miljøambitioner i stat og kommuner samt nødvendige erhvervskompetencer og investorer for at lykkes i hele værdikæden.

Gevinsterne ved at investere i nulemissionsteknologier til tung vejtransport er mange. Der er synergieffekter til omstilling af resten af transportsektoren, som også har brug for el og brint. Desuden vil udviklingen føre til nye grønne jobs og ruste danske teknologivirksomheder og transportoperatører til en fremtid, hvor CO_2-neutral tung vejtransport bliver et konkurrencevilkår.

Anbefalinger til nye rammevilkår for hele værdikæden

FRA VE TIL TANKSTATION



ANBEFALING 1

Udbyg grøn forsyning af el og brint

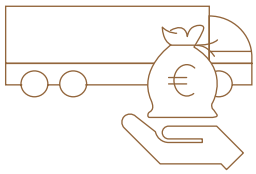
- Mere el fra vind og sol
- Stærkere elnet og nye tariffer
- Rammer for brintproduktion og etablering af brintnet

ANBEFALING 2

Etabler offentlig tankinfrastruktur til el og brint

- Ladeparker til el
- Brinttankstationer i trafikknudepunkter
- Sammenhængende infrastruktur til nabolande

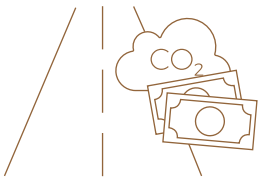
FRA KØRETØJER TIL KUNDER



ANBEFALING 3

Opstartstøtte samt fradrag til køretøjer og private ladestandere

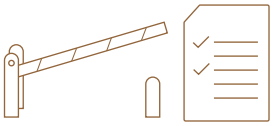
- Opstartstøtte til køretøjer før 2025
- Fradrag til køretøjer og privat infrastruktur til el og brint



ANBEFALING 4

Højere pris på fossil vejtransport

- CO_2-differentieret vejafgifter
- Øget CO_2-afgift på diesel
- Tilbageført øgede afgifter til omstilling af tung vejtransport



ANBEFALING 5

Fremme af efterspørgsel via krav

- Nulemissionszoner i større byer
- Offentlige grønne indkøb
- CO_2-fortrængningskrav skal forbedres

Resumé af anbefalinger

ANBEFALING 1

- Udbyg eksisterende planer med yderligere minimum 40 TWh vind og sol produktion mod 2030. Dette skal sikre CO_2-neutral omstilling af både tung vejtransport og øvrige sektorer, der direkte eller indirekte kan elektrificeres, samt til dansk energieksport af bl.a. el og brint til nabolande.
- Stærkere elnet ,der gør det muligt at forsyne flere dele af transportsektoren samt reform af tariffer, der gør brugen mere omkostningsægte.
- Rammer for PtX der sikrer mindst 6 GW elektrolysekapacitet samt etablering af brintnet i Danmark frem mod 2030.

ANBEFALING 2

- Udbud af 250 ladestandere opført frem til 2025 til elektriske lastbiler. 25 lynladestationer med hver 10 ladestik vil koste ca. 250 mio. kr. frem til 2025.
- Udbud af mindst 15 brinttankstationer til tung vejtransport frem til 2025.
- Etablering af el- og brinttank-infrastruktur til international godstransport skal ske koordineret med de øvrige EU-lande særligt Tyskland og Sverige sådan, at Danmark vælger løsninger og standarder som vores nabolande.

ANBEFALING 3

- Støtte på 100 mio. kr. til indkøb af grønne lastbiler i 2022. Puljen skal vokse til 250 mio. kr. udmøntet i 2025 til nulemissionslastbiler. Støtte til el- og brintlastbiler kan udmøntes efter tysk model, hvor op til 80 % af meromkostningen til køretøjer kan dækkes af staten i opstartsfasen.
- Virksomheder skal kunne få et forhøjet fradrag (afskrivningsgrundlag) på 200 % af investeringen i el- og brintlastbiler og varebiler samt privat infrastruktur til elladestandere og tankanlæg til brint foretaget frem til 2025.

ANBEFALING 4

- CO_2-differentieret vejafgift bør indføres mod 2025, således at CO_2-neutral transport betaler mindst 75 % mindre end diesel-køretøjer.
- Hæv CO_2-afgift på diesel løbende frem mod 2025 svarende til stigning på ca. 50 øre per liter for at følge udviklingen i Tyskland og hermed modvirke øget tankning med diesel i Danmark.
- Indtægter fra øgede afgifter (vej og CO_2) skal gå én til én tilbage til omstilling af vare- og lastbiler til CO_2-neutrale brændstoffer, eksempelvis via fradrag til køretøjer og infrastruktur.

ANBEFALING 5

- Kommunerne kan bruge deres mulighed for at indføre nulemissionszoner, så de også gælder tung transport og varebiler.
- Kommunale og statslige indkøb af transport bør i stigende grad betinges af, at varer og serviceydelser transporteres uden emissioner.
- El skal kunne bidrage til opfyldelse af CO_2-fortrængningskravet, og det danske CO_2-fortrængningskrav skal være kompatibelt med muligt nyt EU krav eller ticketsystemer.

Kapitel 1

Lastbiler og varebiler kan levere yderligere CO_2-reduktioner til klimamål i 2030

1.1

Udledninger fra lastbiler og varebiler skal sænkes frem mod 2030

CO_2-udledningerne fra vare- og godstransporten udgør omtrent en tredjedel af transportsektorens udledninger idag og kan frem mod 2030 få en stigende andel.

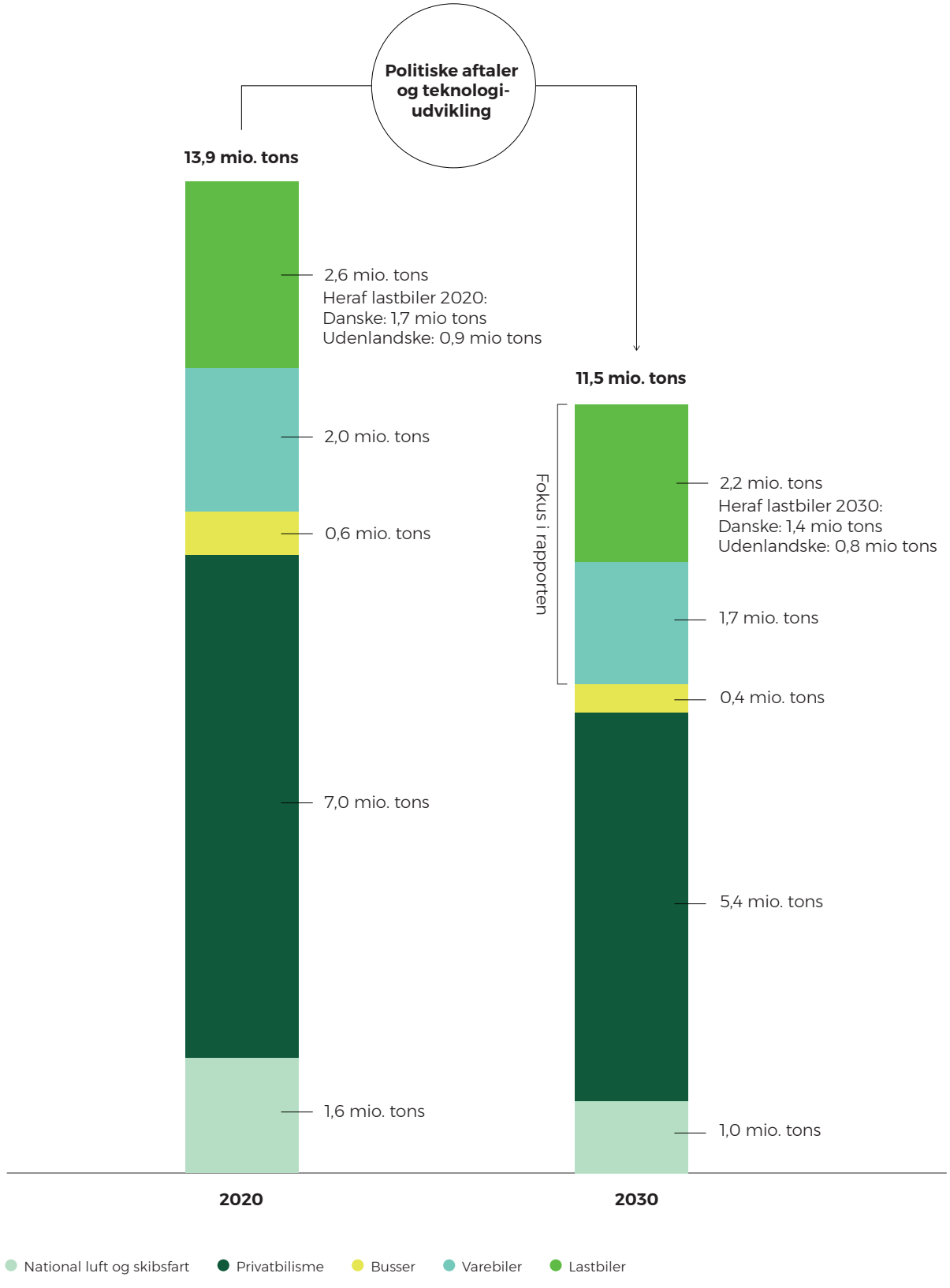
Transportsektoren udleder en tredjedel af Danmarks CO_2-emissioner svarende til 13,9 mio ton CO_2 i 2020.

Det er derfor en vigtig sektor at have fokus på, når Danmarks klimamål om en 70 procent reduktion i 2030 og ikke mindst målet om fuld klimaneutralitet i 2050 skal sikres. Med aftalen om Grøn omstilling af vejtransporten fra 2020 har politikerne taget de første skridt i forhold til at reducere udledningerne fra sektoren. Her er det fortrængningskrav og flere grønne personbiler, der forventes at levere CO_2 reduktioner frem mod 2030. Der udestår dog væsentlige politiske initiativer, som kan reducere udledningerne fra vejgodstransporten. Vare- og lastbiler står i dag for en tredjedel af CO_2-udledningerne fra transportsektoren og kan frem mod 2030 komme til at udgøre en stigende andel af transportens udledninger. Der er således et godt stykke vej endnu til klimaneutralitet.

Politiske aftaler for at reducere CO_2 udledninger i transportsektoren

For transportsektoren er der indgået aftale om "Grøn omstilling af vejtransporten", der består af flere initiativer.	**Forventet reduktion 2,1 mio. tons**
Heraf:	
Omlægning af registreringsafgiften for person- og varebiler	**0,5 mio. tons**
CO_2-fortrængningskrav for vejtransporten	**1,4 mio. tons**
Kilometerbaserede afgifter for lastbiler	**0,2 mio. tons**

Figur 02. **Danske emissioner fra transportsektoren**



Kilde: Energistyrelsen (2021).

1.2

Der er behov for nye politiske tiltag for at øge CO_2-reduktionen fra vare- og godstransporten

I en overgangsperiode frem til 2030 vil der forventet både være brug for at gøre de eksisterende drivmidler mindre CO_2-intensive og kickstarte overgangen til nye drivmidler i form af el og brint. Dette kræver nye virkemidler, som kan sikre VE-produktion, infrastruktur, og at køretøjer bliver udviklet i sammenhæng.

Første skridt har været at gøre kendte brændsler grønnere

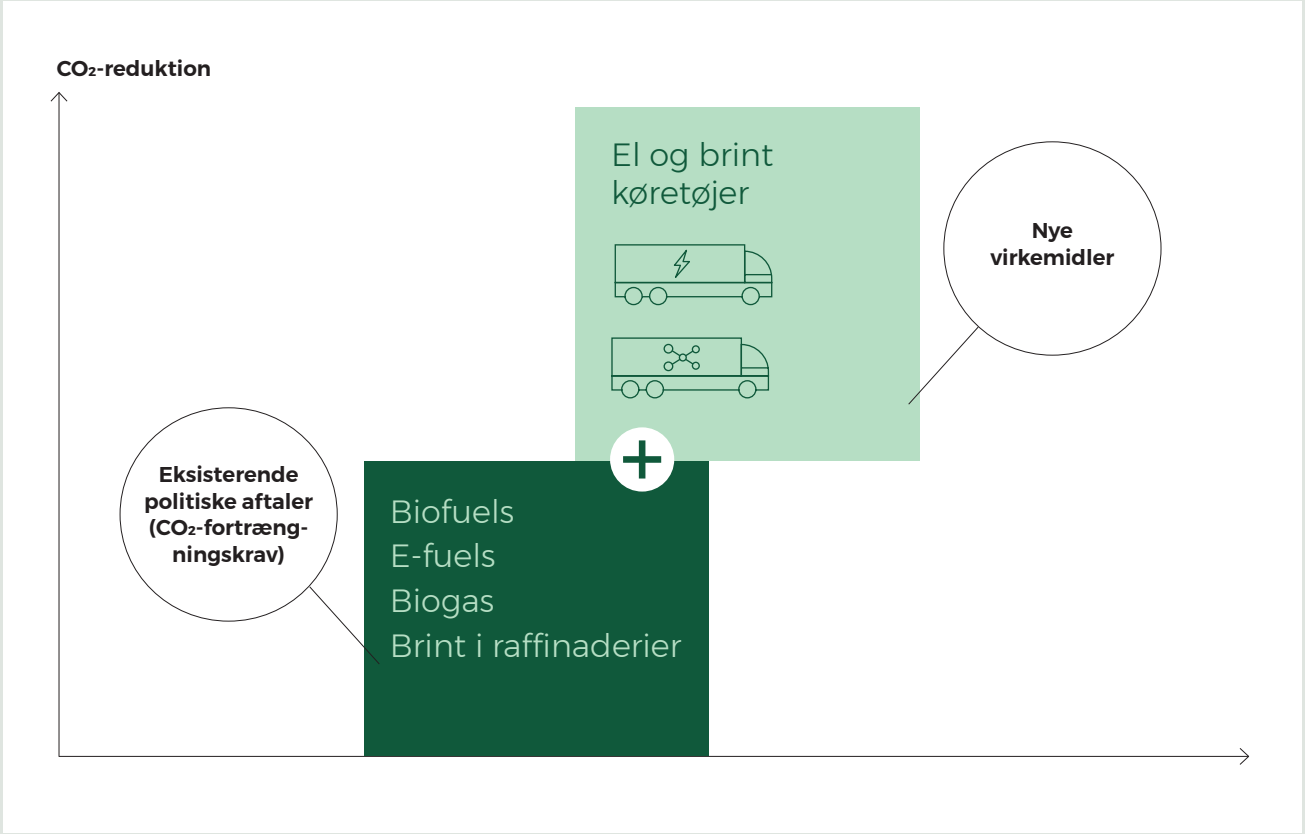
I december 2020 blev der vedtaget et dansk CO_2-fortrængningskrav, som skal bidrage til at sænke CO_2-intensiteten i drivmidlers brug og tilblivelse (opstrømsemissioner). CO_2-fortrængningskravet indfases gradvist fra 3,4 pct. i 2022 og vil stige til 7 pct. i 2030. CO_2-fortrængningskravet skønnes at medføre en CO_2-reduktion på 1,4 mio. ton i 2030. CO_2-fortrængningskravet forventes bl.a. at tilskynde raffinaderierne til at bruge mere grøn brint til erstatning af fossil brint i afsvovling samt brint integreret i produktion af diesel[1]. Desuden kan der iblandes brændstoffer med en høj CO_2-fortrængning i diesel og benzin. Det kan være avancerede biofuels eller flydende e-fuels (metanol, diesel, DME) mv.

El og brintkøretøjer kan indfri øgede ambition for CO_2-reduktioner

Skal Danmark lykkes med klimamål for 2030, skal hastigheden i den grønne omstilling af transportsektoren øges. Der mangler politiske tiltag, som kan hæve ambitionsniveauet for CO_2-reduktion fra vare- og godstransporten i Danmark. Mange analyser[2] viser, at drivmidler baseret på VE-elproduktion bør være den langsigtede retning for omstillingen. Varebiler og lastbiler, der kører på el lagret i batterier eller på brint, kan være med til at øge ambitionsniveauet mod 2030 og samtidig sikre den langsigtede retning. Det kræver nye målrettede virkemidler at understøtte et sådant teknologiskifte til el og brint, fordi køretøjerne er dyrere end konventionelle samt, at infrastrukturen og VE-produktion skal udbygges på forkant for, at transportbehov kan dækkes med nye CO_2-neutrale drivmidler.

[1] Drivkraft Danmark, præsentation til Grønt klimaforum.
[2] Bl.a. Klimarådet ("Veje til Klimaneutral lastbiltransport", 2021), IEA ("Net Zero by 2050", 2021).

Figur 03. **Bidrag til CO_2-reduktion fra vare- og godstransporten mod 2030**



1.3

Danmark kan opnå både klima- og erhvervsgevinster ved at fokusere på drivmidler baseret på el fra dansk vedvarende energi

Danmark har de rette forudsætninger for at sætte sig i førersædet for en elektrisk grøn vejtransport baseret på danske vedvarende energiressourcer.

Det skyldes ikke mindst verdens største andel af vind og sol i energiforsyningen, men også at energien tilbydes til konkurrencedygtige priser. Danmarks geografiske størrelse og placering giver en unik mulighed for infrastrukturudvikling med nabolande, og høje klimaambitioner hos både stat og kommuner baner vejen for, at Danmark kan lykkes. Samtidig findes et dansk erhvervsliv, med ikke kun høje klimaambitioner men også med de rette erhvervskompetence, i hele værdikæden. Alt sammen giver det grobund for at udvikle fremtidens grønne transportsektor baseret på danske vedvarende energiressourcer, skabe nye muligheder for eksport af danske grønne løsninger og endnu flere danske grønne jobs. Alt det og mere til. Derfor er det også oplagt, at regeringens kommende strategi for grøn omstilling af tung transport tager højde for Danmarks grønne forudsætninger og gør drivmidler baseret på el fra dansk vedvarende energi til omdrejningspunktet for strategien for at kunne høste både klima- og erhvervsgevinster.

Figur 04. **Danmark har gode forudsætninger for grøn vare- og godstransport**

Forudsætninger for el og brint

Grøn billig strøm
Verdens største andel af vind og sol til konkurrencedygtige priser i et energisystem i verdensklasse.

God geografisk størrelse og placering
Danmark har god geografisk størrelse til hurtig storskala drift af køretøjer og infrastruktur.

Høje klima- og miljøambitioner
Stat, kommuner og erhvervsliv med høje klimambitioner.

Stærke erhvervskompetencer
Gode erhvervskompetencer for at lykkes i hele værdikæden bl.a. indenfor VEudvikling, brintproducenter, tankstationer og transportoperatører.

Dansk strategi for grøn omstilling af tung vejtransport

Gevinster ved el og brint

Synergieffekter
Synergieffekter til resten af transportsektoren samt energisektoren kan sikre en billigere omstilling.

Udvikling af nye danske transportteknologier
Teknologi til bl.a. tank-infrastruktur til el og brint kan give øget eksport.

Bidrag til klimamål i 2030
En tidlig indsats kan levere bidrag til klimamålet i 2030 og ikke mindst frem mod fuld klimaneutralitet i 2050.

Jobskabelse og nye forretningsmodeller
Transportoperatører får mulighed for at udvikle CO_2-neutrale transportløsninger til den stigende efterspørgsel fra kunder.

Hydrogen
emission H_2

Kapitel 2

El og brint er fremtidens drivmidler til den tunge vej-transport

2.1

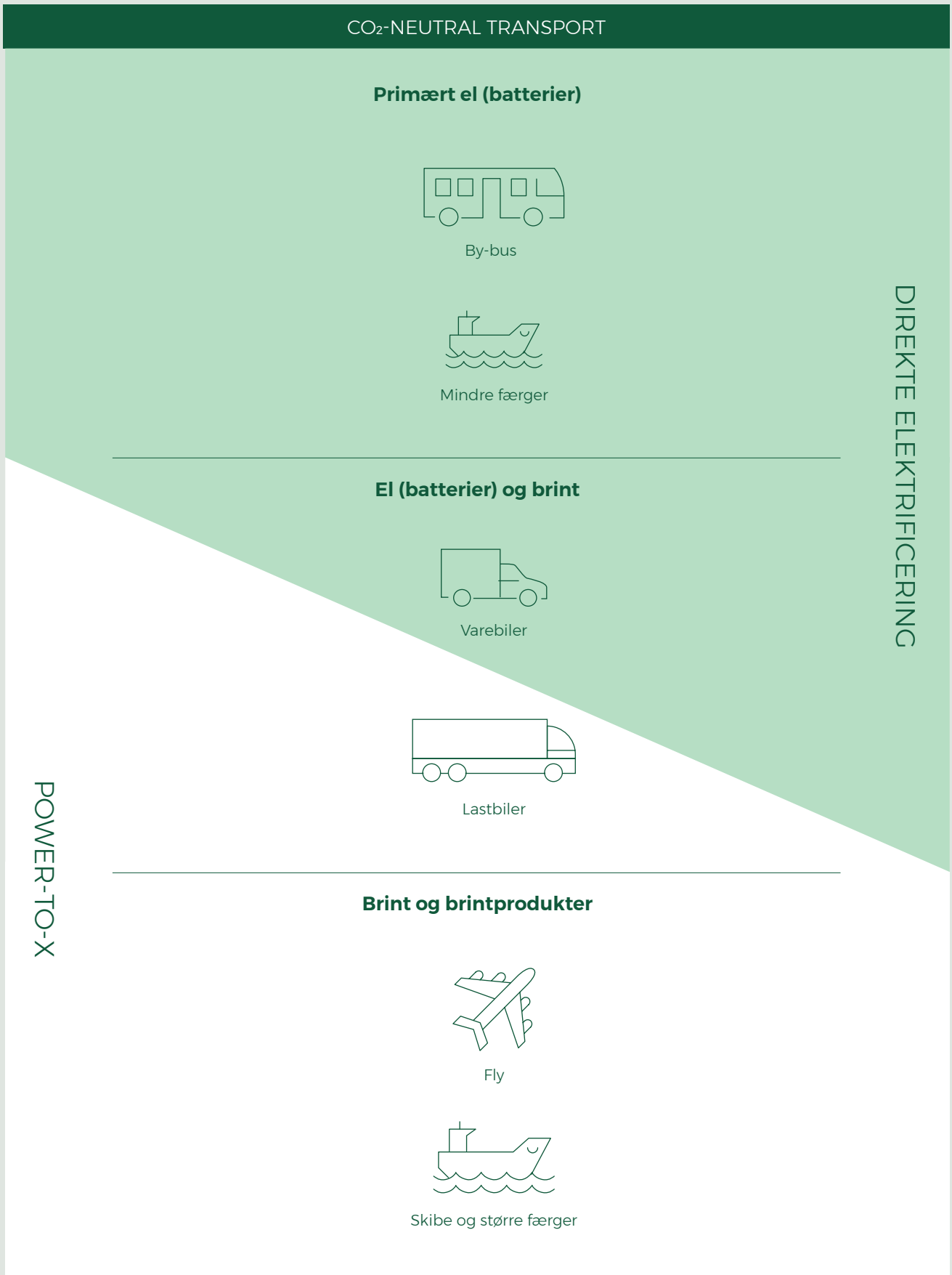
El og brint til vare- og lastbiler vil bidrage til en sammenhængende transportsektor baseret på danske vedvarende energiressourcer

Der kan høstes store synergi-gevinster til resten af transportsektoren ved at bruge el og brint i vare- og lastbiler.

El og brint til vare- og lastbiler vil gøre vind og sol til de primære energikilder for vejgodstransporten. Det vil bidrage til klimaneutral transport og distribution af gods og varer indenfor Danmarks grænser og til og fra udlandet samt en klimaneutral transportsektor i 2050. Ved at el og brint bliver de gennemgående løsninger for sektoren og erstatter benzin og diesel, vil der også kunne skabes synergieffekter til øvrige dele af transportsektoren. Fx vinder elektrificering af køretøjer hastigt i persontransporten både i form af elbiler, elfærger og elbusser i byerne. Det giver muligheder for etablering af fælles el-infrastruktur, som elektriske varebiler og lastbiler også kan gøre brug af.

Det betyder, at udvidelse af elnettet og etablering af ladestandere bliver samfundsøkonomisk billigere, når planlægningen tager højde for alle de forskellige transportbehov og køretøjer og ikke kun indtænker personbilstransporten. Brint og brintprodukter bliver i dag efterspurgt i de sektorer, hvor kravene til energitæthed af brændsler er meget høje. Det gælder fx fly og større skibe og færger. Her er der også synergieffekter at hente til brintvarebiler og -lastbiler ved fx etablering af fælles produktionsanlæg til brint og e-fuels (ammoniak, metanol, jetfuel) samt fælles forsyning og brinttankinfrastruktur.

Figur 05. **CO_2-neutral transport fra hhv. direkte og indirekte elektrificering (Power-to-X)**



2.2

Tung vejtransport har meget varieret transportbehov og køretøjer

Flåden af danske vare- og lastbiler er en varieret størrelse, hvor mange små køretøjer udleder relativt lidt CO_2, mens færre meget store lastbiler har en meget stor CO_2-udledning, fordi de kører mange kilometer og bruger meget energi per kilometer.

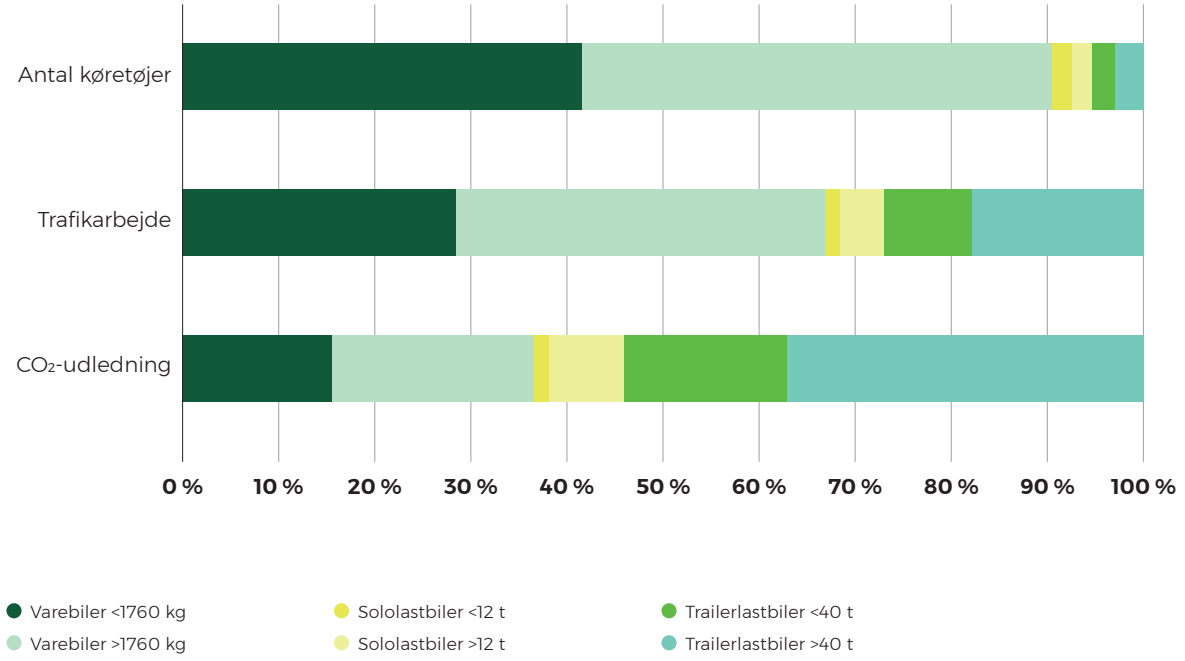
I dag kører der ca. 43.000 lastbiler på de danske veje, som alle kører på diesel og ca. 375.000 varebiler, hvoraf størstedelen kører på diesel. Lastbiler og varebiler har forskellige kørselsmønstre.

Mindre lastbiler kører gerne korte strækninger med varer i og omkring de store byer, hvor større lastbiler gerne kører længere stræk og oftest motorvejskørsel. Fx udgør lastbiler med vægt på 40 ton eller mere kun en tredjedel af den samlede lastbilflåde i antal men over 60 % af CO_2 udledningen.

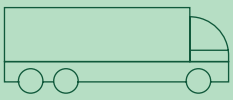
Udledningerne fra lastbilerne stammer især fra lange ruter med tungt læs, og hvor også udenlandske lastbiler bidrager til Danmarks CO_2 regnskab. Lastbilerne drives af både store flådeoperatører, som ejer egne lastbiler samt en række mindre vognmænd og underleverandører.

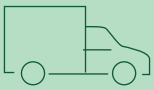
Varebilers kørsel er mere jævnt fordelt mellem by, land og motorvej. Varebilerne bruges bl.a. af håndværkere samt til at distribuere varer rundt til borgere og virksomheder m.m. Nogle flådeoperatører af varebiler har brug for varebilen hele døgnet, og har derfor ikke mulighed for lang opladningstid. Dermed varierer vejgodstransportsektoren meget ift. kørselsmønster, vægtklasse, funktionalitet og rækkevidde.

Figur 06. **Få meget store køretøjer står for en stor andel af CO_2-udledningerne**



Kilde: Concito (2020), Klimarådet (2021).





	Lastbiler (>3,5 ton)	Varebiler (<3,5 ton)
Antal	Ca. 43.000 lastbiler som alle kører på diesel. Heraf ca. 25.000 til godskørsel og 15.000 sættevognstrækkere[1].	Ca. 375.000 varebiler, størstedelen kører på diesel
Vægtklasse	Lastbiler med mindre lastkrav (<12 ton) udgør 20 % af antallet og 2 % af CO_2-udledningen. Lastbiler med tungt læs (>40 ton) udgør over 60 % af CO_2-udledningen, størstedelen kommer fra sættevognstog.	Varebiler findes i både personbilsstørrelsen og større køretøjer op til 3,5 ton.
Udledninger	Lastbiler i byzoner har en lille bidrag til samlet CO_2-udledning, men relativ højt bidrag til støj og partikelforurening. De fleste udledninger kommer fra motorveje, hvor udenlandske lastbiler udgør ca. 30 % og via dieseltankning bidrager til det danske CO_2-nationalregnskab.	Varebilers udledning stammer omtrent ligeligt fra kørsel i byer, på lande- og motorvej.

[1] **Kilde:** Færdelsstyrelsen, præsentation til Grønt klimaforum.

2.3

El- og brintkøretøjer kan dække langt de fleste transportbehov til tung vejtransport

Nye drivmidler og teknologier skal kunne leve op til transportbehov og krav ved fx at sikre tilstrækkelig rækkevidde pr. opladning og tilstrækkelig hurtig optankning. Samlet set vil el- og brintkøretøjer kunne dække langt størstedelen af disse behov hos vare- og lastbiler.

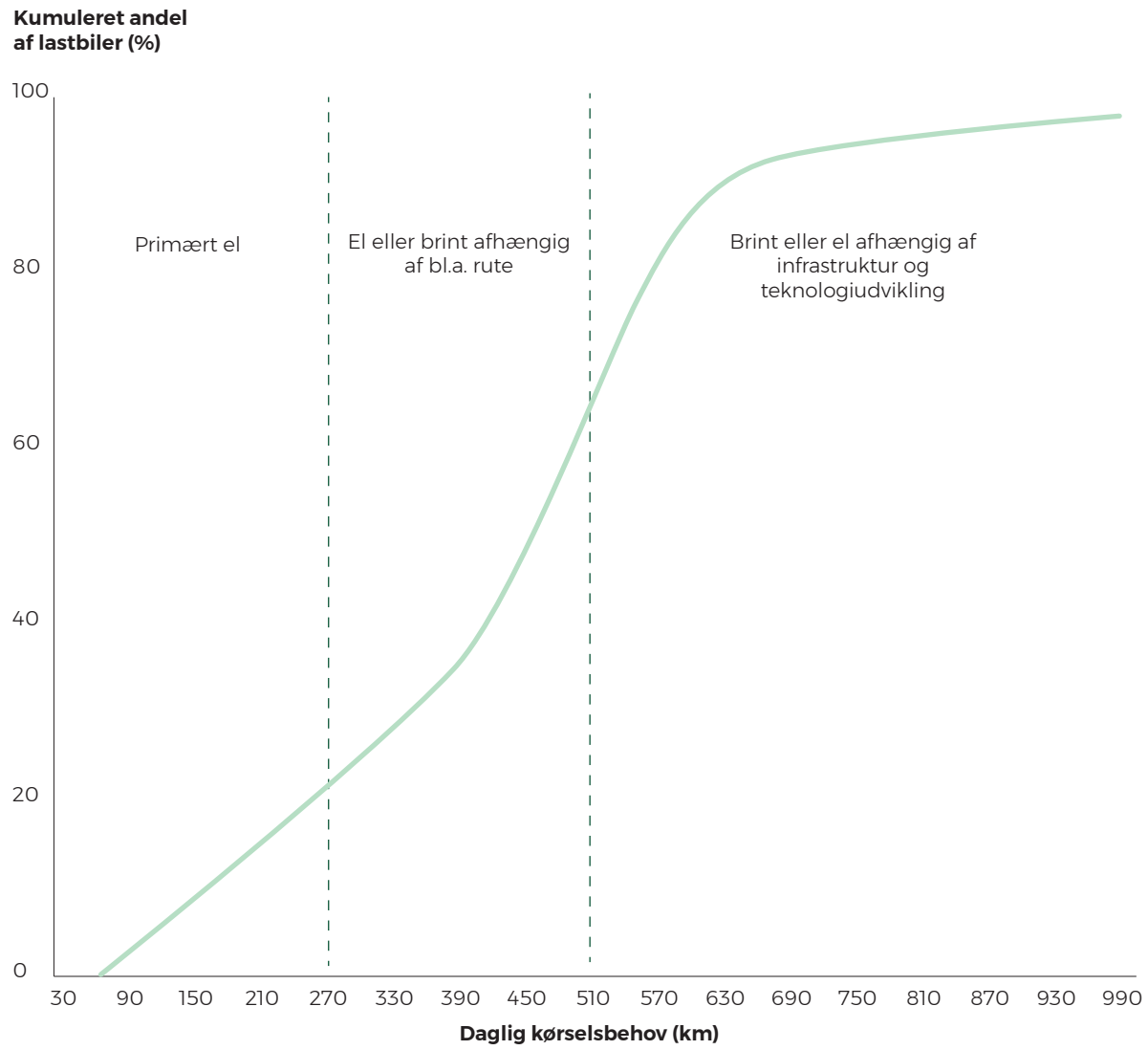
Hvad er batteri- og brintkøretøjer?[1]
Batterier og brint er nulemissionteknologier, der ikke udleder CO_2- og luftforurening i forbindelse med kørslen. Når energien stammer fra vind og sol, er der således ingen udledninger i hele værdikæden. Batterikøretøjer (BEV) kan med strøm fra elnettet oplade batterier i køretøjet, som kan levere el til køretøjets elmotorer. Brintkøretøjer (FCEV) har brændselscelle og batteri, som kan omsætte energi fra brinttanken eller batteriet til el, der kan drive køretøjets elmotorer. Brint kan også bruges i en modificeret dieselmotor (H_2ICE).

El og brint kan samlet set dække lastbilers krav til kørselsafstande og vægt
Ellastbiler er allerede i dag i stand til distributionskørsel i byer, og forventes i stigende grad at klare længere ruter i takt med hurtigere opladning på farten samt bedre batteripakker bliver tilgængelige. Brintlastbiler kan i dag optanke hurtigt og opnå rækkevidde på op til 1000 km pr opfyldning. Samlet set kan el og brint i dag dække de fleste transportkrav og vil i fremtiden blive endnu bedre til at opfylde kravene.

Batterier kan dække en stor del af varebilers kørselsbehov
Batteripakker til varebiler kan i dag dække kørselslængder på ca. 300 km og vil fremadrettet få endnu længere rækkevidde. Brint kan komplementere batterier til varebiler ved at tilbyde hurtig opladning og lang aktionsradius til de varebilsbehov, som kræver dette.

[1] Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV), Battery Electric Vehicle (BEV), Hydrogen Internal Combustion engines, (H_2ICE).

Figur 07. **Illustration af mulig fordeling af kørselsbehov mellem el og brint til lastbiler**



Kilde: Dansk Energi på baggrund af kørselsdata for tyske lastbiler fra "Total cost of ownership for tractor-trailers in Europe: Battery electric versus diesel", 2021).

2.4

Værdikæden for el og brint kan opskaleres til at erstatte dieselforbrug i tung transport

Vejen fra den vedvarende energi til fremdrift i køretøjet er afgørende for valget af fremtidens grønne drivmiddel til vare- og lastbiler. Energien skal være rigelig og tilbydes til konkurrencedygtige priser. Teknologiveje med el og brint er relevante, fordi de nemt kan opskaleres på grund af rigelige vind- og solpotentialer, og udbygningen af infrastrukturen kan udbygges til et minimumsniveau og efterfølgende tilpasses omstillingshastigheden.

VE-ressourcen er afgørende for skalerbarhed af hele værdikæden

Den vedvarende energiressource skal være rigelig for at kunne møde transportenergi-behovet i et internationalt perspektiv. På verdensplan står vejgodstransport for omkring 2 gigaton CO_2-udledning, svarende til ca. 5 % af de globale emissioner[1]. Vind og sol kan både i dansk og internationalt perspektiv produceres i tilstrækkelig skala og mængde til omstilling af tung transport samtidig med, at direkte og indirekte elektrificeringsbehov kan opfyldes[2]. Omvendt er fx biogasproduktion udfordret af energibehovet til tung vejtransport på europæisk plan samtidig med, at de eksisterende gasbehov til husstande og industri også skal omstilles. Bæredygtig biomasse er ligeledes en begrænset ressource, som flere analyser peger på kun i begrænset omfang bør anvendes til vejtransport.

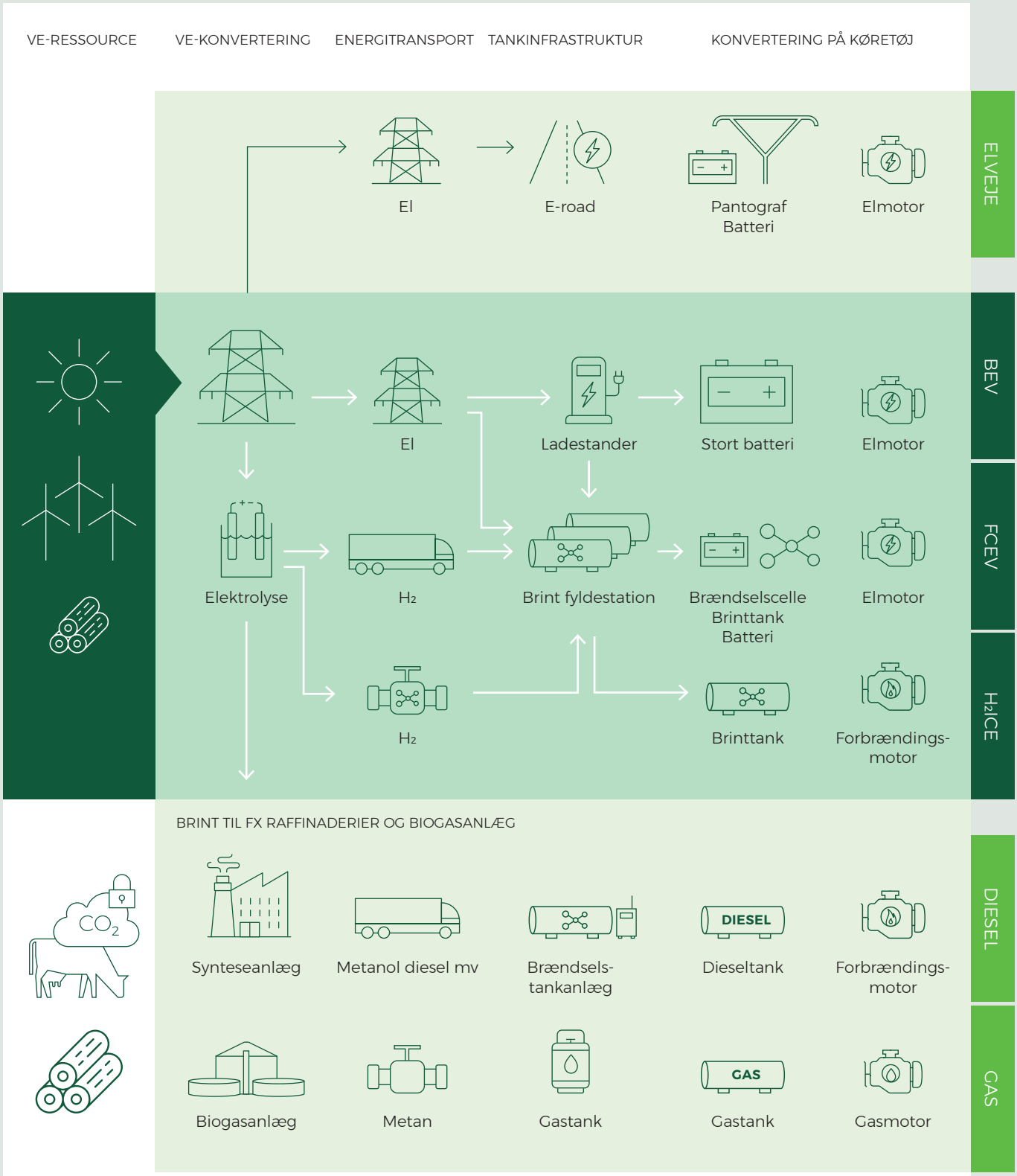
Infrastrukturen er en forudsætning

Tankanlæg til batteri og brintkøretøjer kan hurtigt bygges til et minimumsniveau, fx ved transportknudepunkter frem til 2025, og herefter tilpasses et stigende behov.

Elveje (e-roads) medfører en markant dyrere opstartsinvestering i køreledninger eller ladeteknologi i vejen, og kræver derfor høj udnyttelsesgrad for at blive rentable. Elveje stiller stort behov for tværnational koordinering, men er kun demonstreret på korte motorvejsstrækninger i bl.a. Tyskland og Sverige. Svenske Trafikverket har på baggrund af udviklingen i brændselsceller og batterier markant nedjusteret potentialet for elveje til omstilling af den tunge vejtransport[3].

[1] IEA, World Energy Outlook 2021.
[2] Bl.a. EU-kommissionen, Nordic Energy Reseach, IEA ('Net zero by 2050', 2021).
[3] Trafikverket.

Figur 08. **Overblik over veje til CO_2-neutral vejtransport**



Noter: Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV), Battery Electric Vehicle (BEV), Hydrogen Internal Combustion engines (H_2ICE).
Kilde: Dansk Energi.

2.5

El og brint kan blive de samfundsøkonomisk billigste løsninger til CO_2-neutral lastbiltransport i 2030

Samfundsøkonomisk forventes el og brint at blive de billigste løsninger til klimaneutrale danske lastbiler i 2030. Dette skyldes bl.a., at produktionsprisen på brint forventes at blive mere end halveret mod 2030, ligesom priser på fx batterilastbiler forventes at blive mindst halveret frem mod 2030. El og brint forventes at blive de globalt vindende teknologier til vejgodstransporten med muligheder for markant skalering i volumen, hvilket vil sænke omkostninger til produktion af brændsel og køretøjer.

El- og brintlastbiler forventes at blive samfundsøkonomisk billigste løsning

Teknologien for både batterier og brændselsceller til tung vejtransport er fortsat under udvikling, og produktionsvolumen er lav. Figuren viser, at el og brint i dag er samfundsøkonomisk dyrere end diesellastbiler (svarende til CO_2-reduktionspris på ca. 1000 kr./ton CO_2), men frem mod 2030 forventes el og brint at give de samfundsøkonomisk billigste CO_2-neutrale løsninger svarende til en CO_2-reduktionspris på omkring nul kr. pr ton i 2030. Hermed kan omstilling af godsvejtransporten ligefrem blive en samfundsøkonomisk billig vej til CO_2-reduktioner i 2030 og derefter.

Høj batterieffektivitet og køretøjspris er afgørende for ellastbilers økonomi

Batteri-lastbiler har en høj virkningsgrad (ca. 80 %) og lavere vedligeholdsomkostninger i forhold til diesel og er derfor billigere i drift. Generelt gælder derfor, at jo flere kørte kilometer, jo større gevinst vil ellastbilen have i forhold til diesellastbilen. Prisen på fx batteri-lastbilen er i dag ca. 3 gange højere end en konventionel diesellastbil, men forventes at blive mindst halveret frem mod 2030[1].

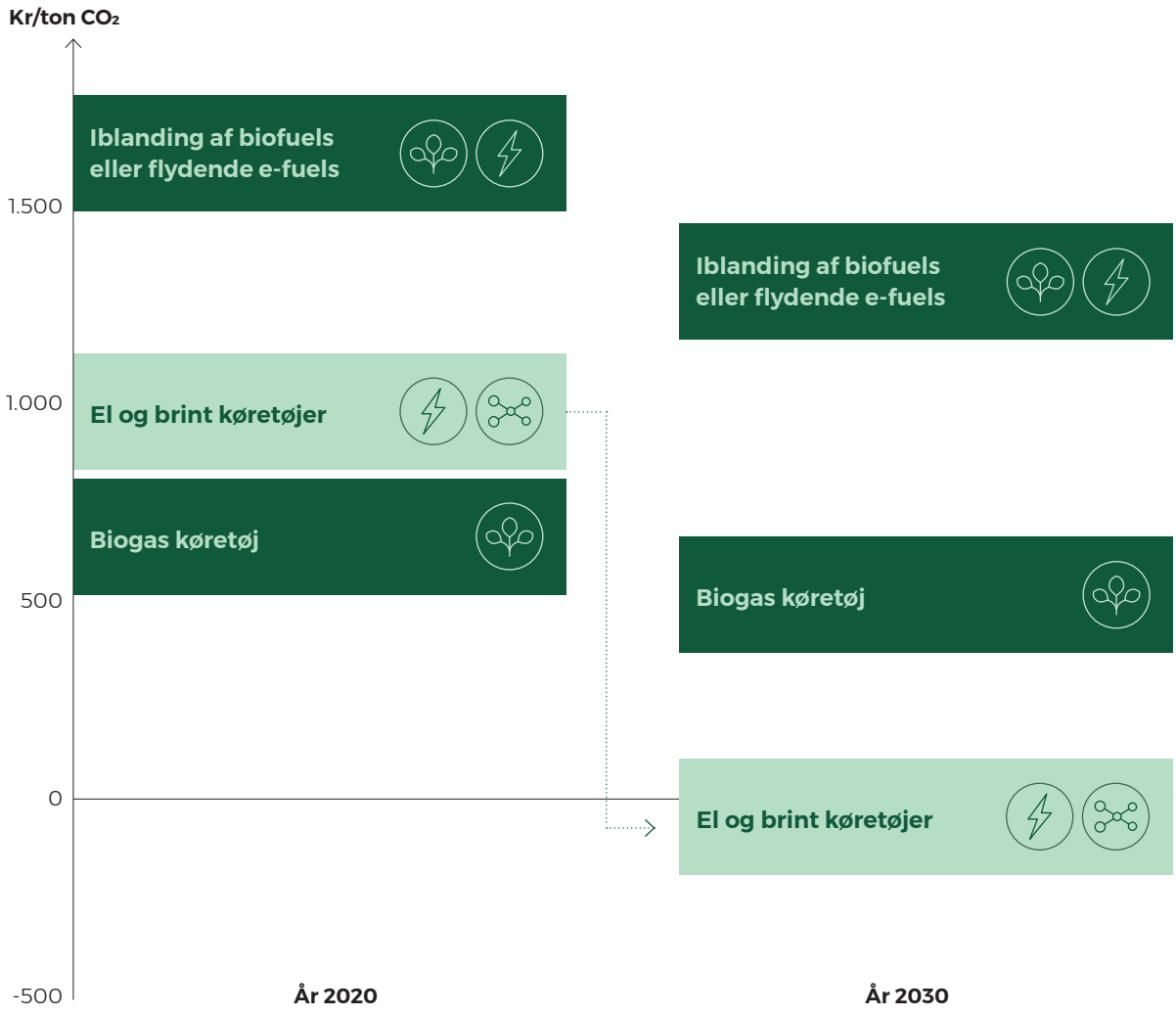
Brintpris er afgørende for brintlastbilers konkurrenceevne

Brintlastbiler med brændselsceller har ca. 40 % totalvirkningsgrad, men fortsat højere end diesellastbiler (ca. 20 %). En lav driftsomkostning for brintlastbiler afhænger derfor af en samlet lav brintpris for produktion, distribution og tankinfrastruktur. Brintproduktionspris forventes at blive mere end halveret[2]. frem mod 2030 pga. bl.a. billigere VE, lavere tariffer og storskala elektrolyseteknologi. Bidrag fra distribution og infrastruktur til totalomkostningen kan ligeledes reduceres markant i takt med storskala.

[1] **Kilde:** "Total cost of ownership for tractor-trailers in Europe" (2021). For lastbiler, hvor brint kan bruges i forbrændingsmotoren, er merprisen i forhold til diesel relativt lille (**kilde:** DAF).

[2] Fra ca. $4-5/kg brint i dag til ca. $1,5-2/kg brint i 2030 i Danmark, svarende til elpris til elektrolyse på ca. 15-20 øre/kWh i 2030 baseret på EA Energianalyse 2020, "Brint og PtX i fremtidens energisystem". Klimarådet har anvendt ca. 35 øre/kWh som elpris til brintproduktion (ca. $2,5/kg brint) ift. beregning af økonomien for brintlastbiler i 2030, i rapporten "Veje til klimaneutral lastbiltransport". PtX-strategien anslår produktionsprisen på brint til ca. 125 kr/GJ ($2,3/kg brint) i nærmeste fremtid og ca. 75 kr/GJ ($1,5/kg brint) på længere sigt, jf figur 8 i Regeringens strategi for Power-to-X.

Figur 09. **Samfundsøkonomisk CO_2-reduktionspris for lastbiler**



Kilde: Dansk Energi, samfundsøkonomisk CO_2-reduktionspris (kr/ton CO_2) ift. diesel for grønne lastbiler i 2020 og 2030 pba. Energistyrelsens Alternative drivmidler katalog – figuren viser elkøretøjer med årligt transportbehov på 50.000 km/år samt brintkøretøjer med årlig transportbehov på 100.000 km/år.

2.6

Mange nye el- og brint-køretøjer er på vej på markedet

Udbuddet af lastbiler og varebiler på el står overfor et gennembrud, der kan minde om den udvikling elbiler har gennemgået de seneste to år. Og ligesom for elbiler, er den væsentligste forklaring krav fra EU, som betyder, at der skal sælges nulemissions køretøjer til vare- og godstransporten.

Fremskrivninger spår gennembrud for batteri- og brintlastbiler inden 2030

Der er stor enighed blandt analyser om el- og brintlastbiler, at batteri- og brintlastbiler står overfor et gennembrud. Den europæiske brancheorganisation for lastbilproducenter, ACEA, forventer fx mindst 60.000 brintlastbiler i Europa i 2030 samt 40.000 batterilastbiler i 2025 stigende til 270.000 i Europa i 2030[1]. Transport & Environment anslår, at der i 2030 vil findes mellem 0,3-0,7 mio. batterilastbiler i Europa i 2030 og mellem 0,9-2,2 mio. i 2035[2]. Tyskland har som mål at el og elbaserede drivmidler skal stå for en tredjedel af tung vejtransport kørsel i 2030[3]. Kigger man uden for Europas grænser forventes et gennembrud for de nye teknologier, særligt i Asien og USA, at gå hurtigt.

Producenter på vej med mange flere modeller

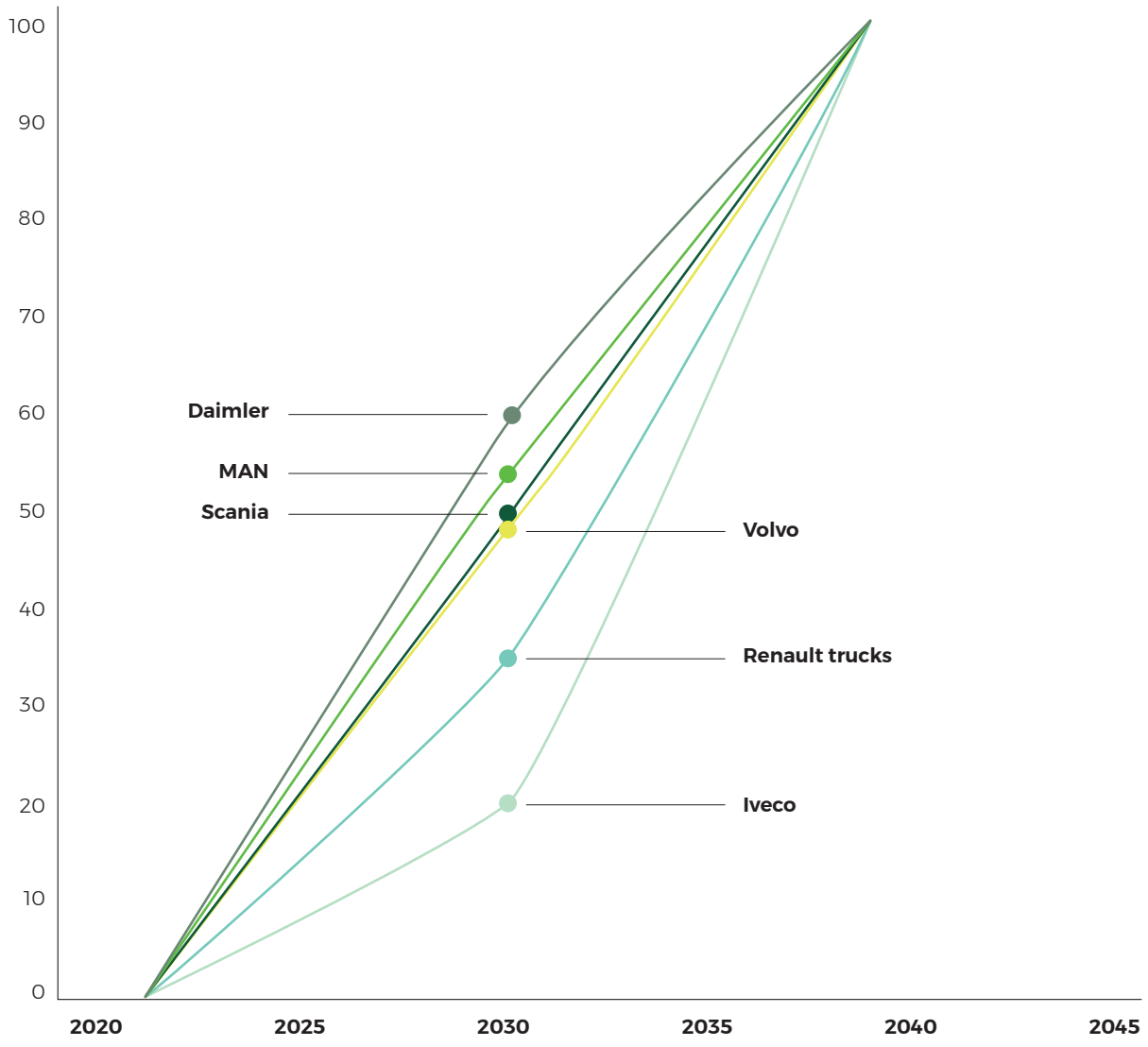
De store lastbil- og varebilproducenterne vil alle have serieproducerede elektriske køretøjer i løbet af 2022 og figur 10 viser udviklingen frem mod 2045. Enkelte lastbilproducenter er begyndt masseproduktion af brintlastbiler, og mange forventes at starte serieproduktion af brintlastbiler inden for få år[4]. Inden udgangen af 2023 vil der ifølge analyser fra det internationale energiagentur være mere end 50 forskellige lastbiler på el og brint at vælge mellem på det europæiske marked. Udvalget af elektriske varebiler er allerede i dag er stort. Fx blev der i løbet af de første 9 måneder af 2021 indregistreret 182 forskellige varebilsmodeller i Danmark, heraf 75 elektriske eller plug-in hybridvarebiler.

Lastbilproducenter underlagt krav om CO_2-reduktioner i 2030 via el og brint

Årsagen til at samtlige producenter nu investerer meget fokuseret i el- og brint-køretøjer er, at EU-krav forpligter producenterne til at reducere nye køretøjers CO_2-udledninger med 15 % i 2025 og ca. 30 % i 2030 for både lastbiler og varebiler. For varebiler har EU-kommissionen endda foreslået, at kravet øges til 50 % CO_2-reduktion i 2030, og at det fra 2035 og frem kun skal være muligt at sælge nulemissions-varebiler. Lastbilproducenterne har desuden i en fælles erklæring vedtaget, at der i 2040 kun skal produceres nulemissionslastbiler.

[1] ACEA, Europæisk brancheorganisation for lastbilproducenter, tal for medium og heavy-duty lastbiler.
[2] Transport & Environment.
[3] An Overall Approach to Climate-Friendly Commercial Vehicles.
[4] Bl.a. Huandai Europe, Hyzon, Daimler, Volvo, Toyota, Nicola.

Figur 10. **Producenternes mål for andel af lastbilsalget som er nulemission i Europa**



Kilde: ACEA, T&E og producenternes hjemmesider.

Mulighed for hurtig udrulning af elektriske og brint varebiler

Til varebiler er el allerede i dag billigere end diesel, såfremt varebilen kører mange kilometer, og der tages højde for begrænsninger i form af rækkevidde og størrelse på trailere. Det gør især elektriske varebiler relevante for en hastig regional udbringning af fx måltidskasser og diverse pakker eller til brug for håndværkeren, som kører mange kilometer på et år, men ikke nødvendigvis lange strækninger.

E-varebiler er økonomisk sammenlignelig med diesel

Elektriske varebiler koster næsten det samme som tilsvarende dieseludgaver, men er til gengæld væsentlig billigere at køre i. Det betyder, at driftsøkonomien i en elektrisk varebil hurtigt forbedres i sammenligning med dieselvarebilen.

Sammenlignes fx en elektrisk Peugeot e-Expert med en Peugeot Expert, der kører på diesel, så er merprisen for den elektriske varebil ca. 50.000 kr. Til gengæld er omkostningen til brændstof, ejerafgifter og vedligehold på en elektrisk varebil lavere end ved en dieselvarebil. Så samlet set koster det mindre at køre en kilometer i el-varebilen. Den reelle effektive udnyttelse af varebilerne kan dog være lavere, og dermed kan der være ekstra lønudgifter på grund af ekstra ladetid og mindre lasteevne mv., som også skal regnes med.

Brintvarebiler på vej i produktion

Brintvarebilen Peugeot e-Expert Hydrogen er netop gået i produktion og er især relevant på markedet for lette erhvervskøretøjer: Brint tillader intensiv daglig brug uden ventetid til genopladning, da 400 km rækkevidde kan tankes på 3 min. Det er en afgørende fordel for fagfolk, der samme dag skal tilbagelægge mange kilometer på motorvejen og derefter ind i byer med nulemissionszoner.

Figur 11. **Bilkort for varebiler**

Peugeot

Model	Expert
Drivmiddel	Diesel
Lasteevne	1.446 kg
Trailervægt	2.500 kg
Tid til 80 % optanket	5 min
Pris, fra	222.990 kr.
Rækkevidde	1.000 km
Driftspris, kr./km	2,41 kr.

Peugeot

Model	e-Expert
Drivmiddel	El
Lasteevne	1.000 kg
Trailervægt	1.000 kg
Tid til 80 % optanket	45 min
Pris, fra	274.990 kr.
Rækkevidde	318 km
Driftspris, kr./km	1,96 kr.

De første batterilastbiler er på vej i kommerciel drift

Der er begyndende erfaringer med ellastbiler i Danmark, mens større flåder er indkøbt til logistikvirksomheder, såsom DFDS og Mærsk i udlandet.

Tidlige erfaringer med ellastbiler i Danmark

Indtil 2020 har elektriske lastbiler været relativt små og med kort rækkevidde. Derfor har de ofte kørt i faste ruter i byområder og leveret eksempelvis måltidskasser for Årstiderne. Men i løbet af 2020 og 2021 er der kommet enkelte større elektriske lastbiler til Danmark, som kører gods for COOP eller beton for Unicon.

Batterilastbiler på vej til logistikvirksomheder

Fra 2022 skifter markedet for elektriske lastbiler karakter og går fra enkeltstående leveringer af elektriske lastbiler til demonstrations-projekter til levering af et større antal elektriske lastbiler til almindelig drift, fx Einrides køb af 120 el-distributionslastbiler[1].

I Danmark har flere kommuner allerede elektriske renovationsbiler i drift, men i 2022 kommer det op i en større skala, når det københavnske renovationsselskab ARC starter omstillingen af affaldsindsamlingen til at blive 100 procent elektrisk, og der vil i løbet af nogle få år være ca. 120 elektriske renovationsbiler.

Den danske logistik- og rederikoncern DFDS kunne i slutningen af 2021 meddele, at de har bestilt 125 el-lastbiler, der forventes at tages i brug i løbet af 2022 og 2023 – primært udenfor Danmark[2]. Mærsk har for nylig investeret i 16 batterilastbiler i USA med rækkevidde på ca. 250 km, og forventer fremover også at investere yderligere i batterilastbiler til kortere ruter ifm. containerterminaler.

[1] Mercedes-Benz Trucks og Einride i aftale om 120 eActros i 2022
[2] DFDS indkøb af 125 ellastbiler

Kilde: Mercedes. **Anm.:** Dansk Energi og Dansk e-Mobilitet har udført beregningerne i eksemplet pba. offentligt tilgængeligt materiale. Mercedes-Benz er derfor ikke nødvendigvis enige i beregningerne.

Figur 12. **Bilkort for lastbiler til distributionskørsel**

Mercedes-Benz

Model	Actros
Drivmiddel	Diesel
Lasteevne	ca. 17 t
Trailer	Ja
Tid til 80 % optanket	10 min
Pris, fra	1 mio. kr.
Rækkevidde	1.000 km
Driftspris, kr/km	5,2 kr.

Mercedes-Benz

Model:	eActros
Drivmiddel	El
Lasteevne	ca. 17 t
Trailer	Ja
Tid 20-80 % optanket	75 min.
Pris, fra	3 mio. kr.
Rækkevidde	400 km
Driftspris, kr/km	7,6 kr.

Brintlastbiler på vejene i Schweiz

I Schweitz er der på nuværende tidspunkt 50 brintlastbiler på vejene. Der er bestilt 1.600 flere brintlastbiler til en række virksomheder, som forventes udrullet i 2022. Vejafgifter i Schweiz bidrager til at ligestille økonomien mellem diesel og brint, hvilket sammen med et samarbejde mellem flere aktører i værdikæden, gør det muligt at skalere udbredelsen af køretøjer og infrastruktur hurtigt. Ambitionen hos aktørerne i Schweiz er at udbrede erfaringerne i andre lande herunder Danmark.

Samarbejde mellem aktører får brintlastbiler på vejen

Der er i dag ca. 50 brintdrevne lastbiler på vejene i Schweiz med en storskalaudrulning på 1600 flere planlagt ved udgangen af 2022. Brintdrevne lastbiler, der allerede findes på markedet, har en driftsydeevne, der kan sammenlignes med diesellastbiler med hensyn til daglig rækkevidde, påfyldningstid og nyttelastkapacitet. En række aktører samarbejder om bl.a. brintproduktion, tankinfrastruktur og køretøjer, der gør det muligt at skalere systemet relativt hurtigt, når det først er etableret.

Afgifter bidrager til økonomisk ligestilling af brint og diesel

I Schweiz er kulstoffri lastbiler fritaget for den schweiziske afgift for tunge køretøjer, kendt som LSVA. Dette gør det muligt at tilbyde kunderne transport med brintlastbiler – en betal-efter-brug-forretningsmodel, hvor transportprisen er ligestillet med, hvad kunderne er vant til for fossil godstransport.

Erfaringer kan overføres til andre lande

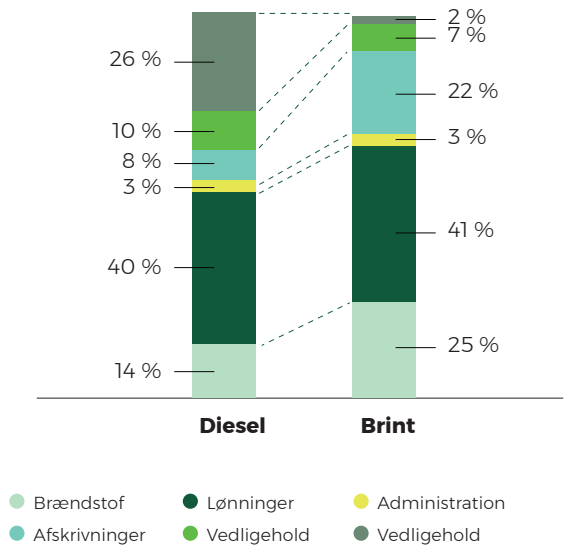
Ambitionen hos aktørerne i Schweiz er at udbrede erfaringerne i andre lande herunder Danmark, der vil etablere brintdrevet lastbiltransport. Erfaringerne understreger især behovet for et samarbejde mellem de mange forskellige aktører og den rolle, som skattemæssige incitamenter spiller i at afhjælpe de tidlige omkostningsforskelle mellem brint og fossile brændstoffer.

Figur 13. **Bilkort for brintlastbil samt økonomi ift. diesel**

Hyundai

Model	Xcietn Fuel Cell
Drivmiddel	Brint
Totalvægt	36 T
Tankkapacitet	32 Kg
Tankningstid	ca. 10 min
Rækkevidde	+ 400 km

Kilde: H2 Energy Europe.



Økonomi for diesel og brint i Schweiz som følge af reduceret afgift for tunge køretøjer (LSVA) der opvejer højere omkostning til drivmiddel og køretøj for brintlastbiler. **Kilde:** H2 Energy Europe.

Note: Lleistungsabhängige Schwerverkehrsabgave (LSVA).

Kapitel 3

Ambition: I 2030 skal alle solgte varebiler og mindst hver anden solgte lastbil køre på el eller brint i Danmark

3.1

En høj dansk ambition for el og brint til lastbiler og varebiler i 2030 vil sætte retningen mod en CO_2-neutral sektor

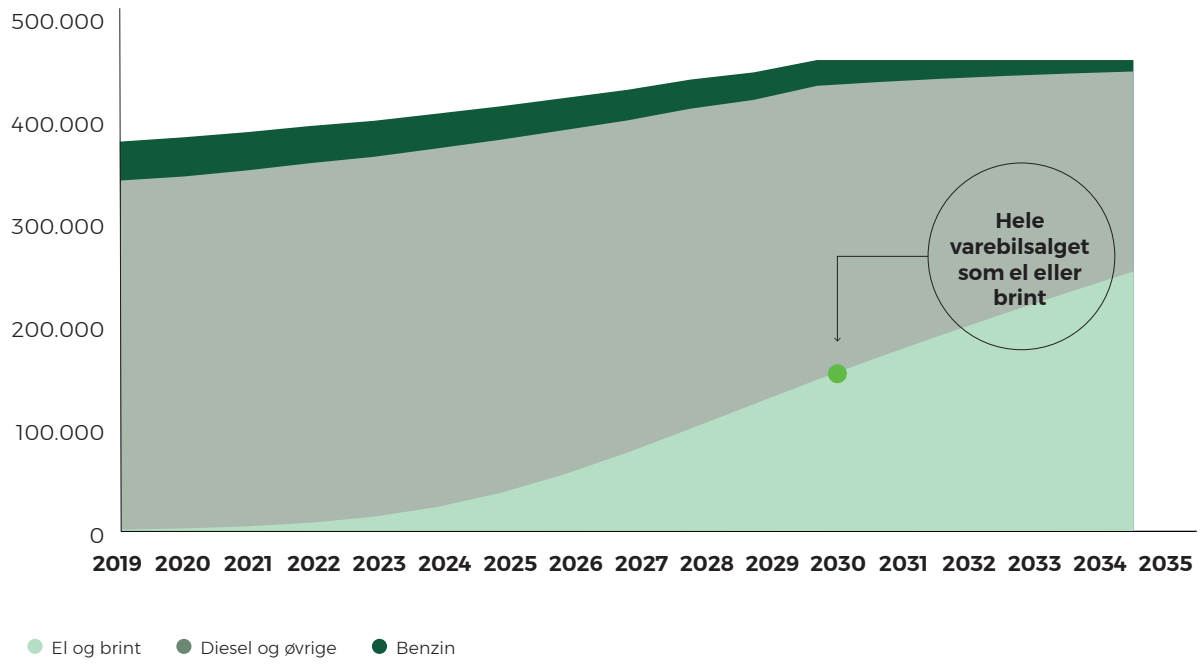
I 2030 kan der i Danmark køre 10.000 lastbiler og 150.000 varebiler på el og brint, så Danmark er på sporet til CO_2-neutral vare- og godstransport i 2040.

Der er synergieffekter til øvrige dele af transportsektoren, og den teknologiske udvikling vil betyde flere og billigere el- og brintkøretøjer. Det giver grundlag for en stærk dansk ambition for el og brint til last- og varebiler.

Danmark bør sætte et ambitiøst men realistisk mål om, at alle solgte varebiler og mindst hver anden solgte lastbil skal køre på el eller brint i 2030. Det vil bidrage til væsentlige CO_2-reduktioner og sikre, at Danmark i 2050 kan lykkes med en fuldstændig CO_2-neutral transportsektor og en CO_2-neutral distribution af gods og varer indenfor og udenfor Danmarks grænser.

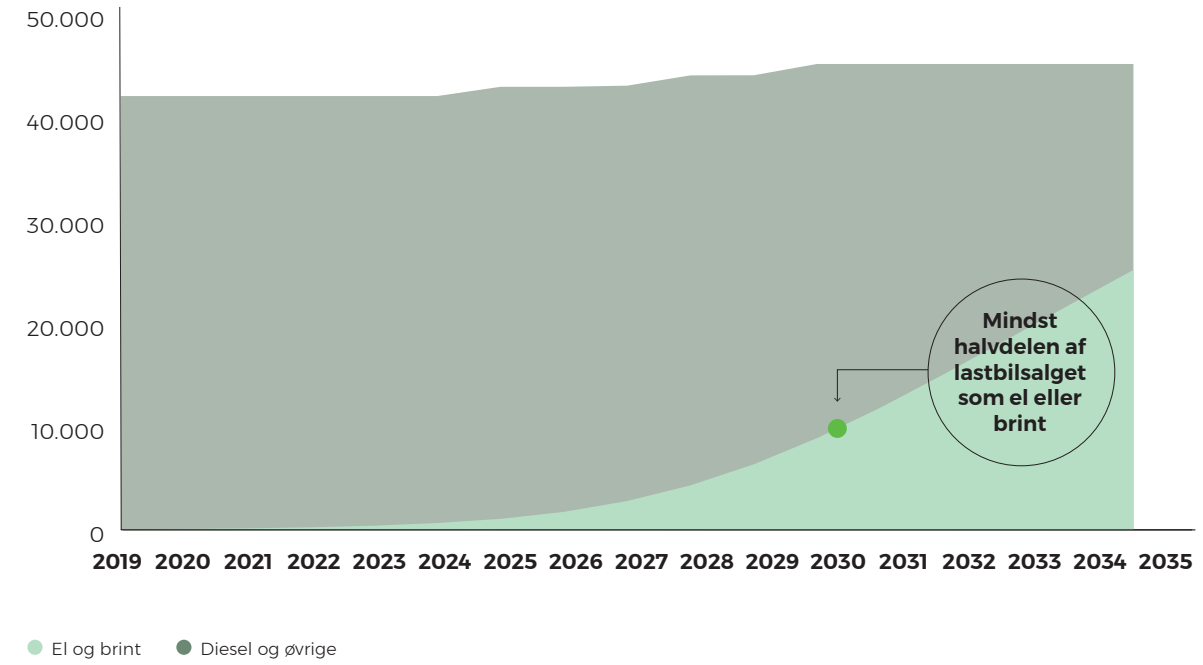
Ved at fremskrive nyregistreringer vil ambitionen betyde en stigning i bestanden, der svarer til hhv. ca. 150.000 varebiler og ca. 10.000 lastbiler på el og brint i 2030. Skal målet blive en realitet, kræver det, at de rette rammebetingelser er på plads.

Figur 14. **Varebiler**



Kilde: Dansk Energi beregninger. Fremskrivning af antal køretøjer for hhv. varebiler og lastbiler.

Figur 15. **Lastbiler**



Kilde: Dansk Energi beregninger. Fremskrivning af antal køretøjer for hhv. varebiler og lastbiler.

3.2

El og brint kan sænke danske vare- og lastbilers samlede CO_2-udledninger med 20 % i 2030

Det tager tid at udskifte flåden af lastbiler og varebiler, og derfor skal omstillingen igang nu for at kunne bidrage med væsentlige CO_2-reduktioner i 2030.

CO_2-reduktion på yderligere 20 % fra danske vare- og lastbiler i 2030

CO_2-udledning fra vare- og lastbiler forventes at være ca. 4 mio. ton CO_2 i 2030[1]. 150.000 varebiler og 10.000 lastbiler, der kører på el og brint i stedet for diesel i 2030, vil reducere Danmarks CO_2-udledninger med 0,6 mio. ton CO_2, hvilket svarer til en reduktion i 2030 på 20 procent oveni i den i forvejen forudsatte CO_2-reduktion.

Halvering af CO_2-emissioner fra vare- og lastbiler i 2035

Fortsættes indfasningstakten af el og brint fra 2030 til 2035 vil CO_2-udledninger reduceres med yderligere 1 mio. ton CO_2, svarende til omtrent en halvering af den nuværende udledning fra vare- og lastbiler.

I 2040 kan vare- og lastbilernes CO_2-udledninger være stort set væk ved en kombination af el og brint og øvrige CO_2-neutrale brændstoffer.

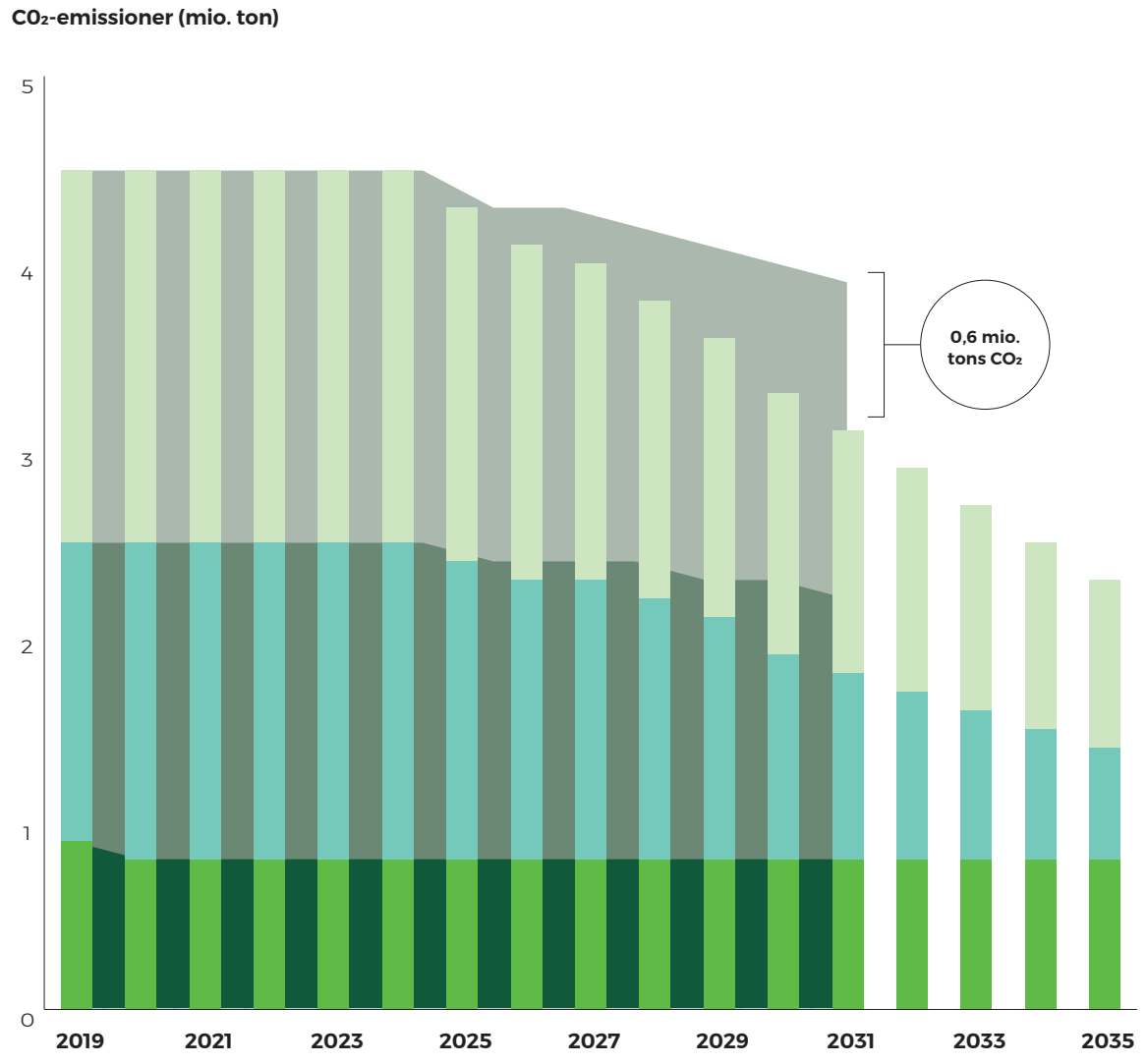
Mulighed for reduceret tankning i Danmark

Der findes betydelig grænsehandel med diesel fra Danmark, hvor udenlandske aktører tanker diesel i Danmark, fordi afgiften er lavere her. Såfremt Danmarks nabolande også indfaser lastbiler, som kører på el og brint i samme tempo som i Danmark, vil CO_2-udledningerner fra grænsehandlen falde med ca. 0,2 mio. ton CO_2 ift. de nuværende ca. 0,8 mio ton.

Brint- eller elproduktion i Danmark kan desuden eksporteres til nabolande og bidrage til omstilling af vejtransporten.

[1] **Kilde:** Energistyrensens Klimafremskrivning 2021.

Figur 16. **CO_2-udledninger fra vare- og lastbiler**



¹ **Kilde:** Energistyrensens Klimafremskrivning 2021.
² Dansk Energi CO_2-beregninger inkl indfasning af el og brint vare- og lastbiler.

Kapitel 4

Nye rammevilkår til hele værdi-kæden skal sikre gennembrud af el og brint til varebiler og lastbiler

HOVEDANBEFALING

Mindst 10.000 lastbiler og 150.000 varebiler der kører på grøn el og brint i 2030

En ambitiøs strategi for grøn omstilling af den tunge vejtransport skal bane vejen for en markant indfasning af nye el og brint vare- og lastbiler frem mod 2030, og give et betydeligt CO_2-reduktionsbidrag til 70 %-målet. Der er brug for nye rammevilkår som sikrer hele værdikæden fra VE-produktion, køretøjer, infrastruktur og slutkunder er klar allerede i 2025 og herefter kan opskaleres frem mod 2030.

Allerede vedtagne politikker

- I december 2020 blev der indgået aftale om "Grøn omstilling af vejtransporten" hvor målsætningen var et stop for salg af fossilbiler fra 2030, inkl. varebiler, og at der skal arbejdes for dette på EU-niveau.
- Der er i "Infrastrukturplan 2035" aftalt udarbejdelse af en strategi for investeringer i drivmiddelinfrastruktur til tung vejtransport, som færdiggøres i 2022.
- I Energistyrelsens fremskrivning KF21 forventes 87.000 elektriske varebiler, 200 elektriske lastbiler og 20 brintlastbiler i 2030.

Det anbefales

Salg af køretøjer i 2030	– I 2030 skal alle solgte, nye varebiler være nulemissionskøretøjer, der kører på el eller brint. – I 2030 skal mindst halvdelen af alle solgte, nye lastbiler være nulemissionskøretøjer, der kører på el eller brint.
Bestand af køretøjer	– I 2025 skal der være indregistreret 1000 nulemissionslastbiler i Danmark, der kører på enten el eller brint. – I 2030 skal der være indregistreret mindst 10.000 nulemission lastbiler og mindst 150.000 nulemission varebiler i Danmark, der kører på enten el eller brint.
CO_2-reduktion til 70 %-målet	– 10.000 nulemission lastbiler og 150.000 nulemission varebiler vil kunne reducere de danske CO_2-udledniger med yderligere 0,6 millioner ton CO_2 i 2030 målt i forhold til Energistyrelsens fremskrivninger. – Hvis udenlandske køretøjer omstilles i samme omfang som de danske, vil det reducere de danske CO_2-udledninger med yderligere 0,2 millioner ton CO_2.

4.1

Dansk strategi skal håndtere vigtige barrierer i hele værdikæden for at sikre gennembrud for el og brint til varebiler og lastbiler

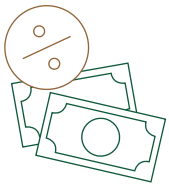
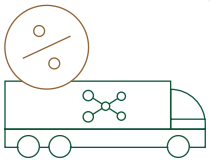
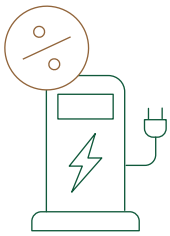
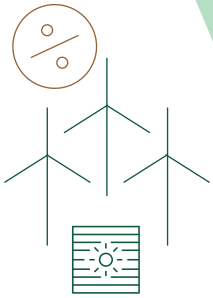
Der er en række centrale barrierer som står i vejen for at nå de anbefalede mål for nulemission tung transport i 2030 i Danmark. Barriererne skal løses under hensyn til bl.a. konkurrenceforhold og nødvendig timing mellem udbygning af forsyning og infrastruktur ift. indkøb af køretøjer.

Der er hård konkurrence på markedet for transport af varer og gods. Alt lige fra udbringning af måltidskasser til transport af vindmøllevinger er i udbud, og laveste pris vinder altid. Sådan vil det også være for vare- og lastbiler, der kører på el eller brint.

Det betyder, at det bliver nødt til at være kunderne til transportydelserne, der stiller grønne krav og samfundet, der gennem tilskud, emissionskrav, afgifter mv. sikrer, at grøn transport kan vinde udbud på markedsvilkår. På figur 17 er de vigtigste barrierer og hensyn, som strategien bør adressere, identificeret.

Et eksempel på en barrierer er betalingsviljen for grøn transport, som i øjeblikket ikke er stor nok til at en kommercielt satsning på nye køretøjer og infrastruktur finder sted. Det skal løses under hensyn til at bevare konkurrenceevnen for både vognmænd og slutkunder, dvs. merprisen for grøn transport skal deles mellem aktører i værdikæden og staten og ikke kun havne hos en enkelt aktør eller slutkunde.

Figur 17. **Barrierer og hensyn for grøn omstilling af vare- og godstransporten**

VIGTIGE BARRIERER		CENTRALE HENSYN
Lav betalingsvilje for grøn transport Aktører har svært ved at afsætte grønne transportløsninger, der kommer med en betydelig merpris ift. fossile brændsler. Det kan derfor – særligt for mindre aktører – være en udfordring at investere i ny teknologi og kompetencer.		**Konkurrence for vognmænd og kunder** Operatører af lastbiler er i et internationalt konkurrencepræget marked. Merpris for grøn transport skal derfor deles med bl.a. slutkunder og stat for at sikre økonomien i el eller brint er på niveau med diesel. Øgede afgifter skal tilbageføres til sektorer for at skabe grøn omstilling.
Lille udbud af el og brint køretøjer Der er fortsat et lille udbud af lastbiler og varebiler med el og brint på markedet, men de kommer for alvor de næste 1-3 næste år. Men prisen særligt for lastbiler bliver i starten høj, og der er usikkerhed om gensalgspris.		**Køretøjsudrulning på markeder** Danmark producerer ikke lastbiler og kan ikke gøre meget for at øge udbuddet. Det vil kræve attraktive rammevilkår at få sendt de første grønne lastbiler til Danmark i konkurrence med øvrige lande.
Manglende tankanlæg og ladestandere El og brint kan for nuværende kun benyttes af personbiler. Behov for udbygning af netværk ved trafikale knudepunkter.		**Timing mellem infrastruktur og markeder** Tankanlæg og ladestandere skal komme før eller sammen med køretøjerne ellers tør ingen købe de grønne vare- og lastbiler. Der skal hurtigt investeres i tankinfrastruktur.
Tilstrækkelige VE-udbygning og forsyning For at sikre CO_2-neutral transport via el og brint er forudsætningen at elproduktionen er grøn og kan leveres til kunderne.		**Rammer for forsyning skal på plads tidligt** Det er vigtigt at få rammerne for udbygning klar hurtigst mulig, fordi det tager lang tid at bygge både VE og energiinfrastruktur. Tankinfrastruktur skal også planlægges efter den mulige forsyning.

4.2

Anbefalinger til nye ramme-vilkår for hele værdikæden

Den kommende strategi for grøn omstilling af tung transport skal tage højde for hele værdikæden, for at transporten med varer og gods kan blive CO_2-neutral.

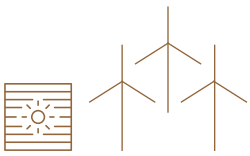
Der er behov for nye rammevilkår fra forsyningen af den grønne strøm og brint, så vi kan sikre tilstrækkelige mængder til den rette pris. Tankinfrastrukturen og opladningsmulighederne til at få køretøjer på vejene skal etableres, og der skal sikres efterspørgsel hos kunderne. Vi har defineret 5 hovedspor i anbefalingerne, der alle er nødvendige for at kunne lykkes med CO_2-neutral vejgodstransport.

Figur 18 viser, at det både er nødvendigt med beslutninger på kort og lang sigt. På kort sigt skal de vigtige barrierer løses, hvilket kræver bl.a. støtte, øget fradrag og igangsætning af offentlig infrastruktur. I takt med teknologien og kundeefterspørgslen modnes, kan markeds- og incitamentsbaseret omstilling accelereres yderligere.

Figur 18. **Tidslinje for beslutning af rammer og indfasning af virkemidler**

Figur 19. **Anbefalinger til nye rammevilkår for hele værdikæden**

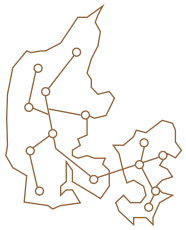
FRA VE TIL TANKSTATION



ANBEFALING 1

Udbyg grøn forsyning af el og brint

- Mere el fra vind og sol
- Stærkere elnet og nye tariffer
- Rammer for brintproduktion og etablering af brintnet

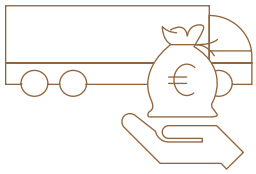


ANBEFALING 2

Etabler offentlig tankinfrastruktur til el og brint

- Ladeparker til el
- Brinttankstationer i trafikknudepunkter
- Sammenhængende infrastruktur til nabolande

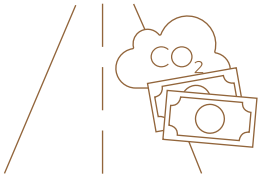
FRA KØRETØJER TIL KUNDER



ANBEFALING 3

Opstartstøtte samt fradrag til køretøjer og private ladestandere

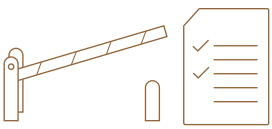
- Opstartstøtte til køretøjer før 2025
- Fradrag til køretøjer og privat infrastruktur til el og brint



ANBEFALING 4

Højere pris på fossil vejtransport

- CO_2-differentieret vejafgifter
- Øget CO_2-afgift på diesel
- Tilbageført øgede afgifter til omstilling af tung vejtransport



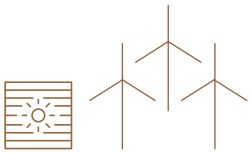
ANBEFALING 5

Fremme af efterspørgsel via krav

- Nulemissionszoner i større byer
- Offentlige grønne indkøb
- CO_2-fortrængningskrav skal forbedres

ANBEFALING 1

Udbyg grøn forsyning af el og brint



Udbygningen af den vedvarende energi skal matche det fremtidige elektricitetsbehov. Det tager tid. Hastigheden af udbygningen af VE skal op i tempo, hvis behovet skal kunne imødekommes af energisektoren. Samtidig skal netselskaber rettidigt kunne investere i fremtidens elnet og brintnet for ikke at komme på bagkant af efterspørgslen fra transportsektoren. Mangel på grøn energi og energiinfrastruktur risikerer at holde den grønne omstilling af Danmarks tunge transport tilbage.

Allerede vedtagne politikker

- Etablering af energiøer i Nord- og Østersøen vedtaget.
- Udfasning af udligningsordningen. Analyse af støttebehovet for VE på land.
- Politisk stillingtagen til de planlagte teknologineutrale udbud i 2022.
- Finanslov 2022 aftalt op til 3 GW ekstra havvind samt yderligere landbaseret VE-udbygning.
- Politisk aftale om dele af den fremtidige økonomisk regulering af eldistributionsnettet.
- Regeringens udkast til PtX-strategi har 4-6 GW elektrolysekapacitet som pejlemærke for 2030.
- Regeringens udkast til PtX-strategien tillader Energinet og Evida at udvikle og eje infrastruktur til brint i Danmark. Desuden tillades geografisk differentierede forbrugstariffer samt muligheden for direkte linjer, hvor det er samfundsøkonomisk rentabelt.
- EU Kommissionens udspil til Gas- og dekarboniseringspakken anbefaler europæiske rammer for opbygning af brintinfrastruktur og -marked i EU og herunder Danmark.

Det anbefales

Mere vind og sol

Udbygningen af VE skal op i højere tempo mod 2025, og der skal udbygges yderligere 40 TWh vedvarede energi fra vind og sol frem mod 2030. Der er brug for en national plan for, hvordan der sikres en tilstrækkelig udbygning af VE til at dække behovet til både den direkte og indirekte elektrificering af det danske energiforbrug samt eksport til udlandet.

Dette kræver bl.a. at barrierer for landbaseret VE fjernes, og der skal udbydes og udbygges mere havvind både gennem statslige udbud, men også via en muliggørelse af en markedsdrevet udbygning.

Stærkere elnet og nye tariffer

Rettidige investeringer i elnettet, som også sikrer, at forsyning af el til hele transportsektoren bliver sammentænkt. Sikre omkostningsægte tariffer, der skaber klarhed om omkostninger for tilslutning og brug af nettet i fremtiden. Dette kan bl.a. sikre, at tarifbetalingen for brintproduktion bliver markant lavere.

Rammer for brintproduktion og etablering af brintnet

Sikring af nødvendige rammevilkår for minimum 6 GW elektrolyse i 2030. Rammevilkår for brintnet skal klarlægges hurtigst mulig, bl.a. ift. ejerskab og systemansvar. Når der etableres et brintnet i Danmark med henblik på eksport til bl.a. Tyskland, vil det samtidig åbne for muligheden for forsyning af store brinttankningsanlæg nær brintnettet og på den måde sænke prisen på distribution af brint til transportsektoren.

ANBEFALING 1 – DEEP DIVE

VE-udbygning skal i højere tempo for at sikre CO_2-neutralt elforbrug samt eksport

En ambitiøs dansk udvikling af direkte elektrificering og Power-to-X (PtX) vil kræve mere end en fordobling af elforbruget frem mod 2030 for hermed at fortrænge fossile brændsler og bidrage til at indfri klimamål. El og brint til vare- og lastbiler vil samlet set udgøre en mindre del af dette øgede elforbrug. Der er samlet behov for mindst en 5-dobling af den nuværende vind- og solkapacitet frem mod 2030 for både at dække nationale behov samt eksport. Finanslov 2022 har taget første vigtige skridt i at øge VE-ambitionen for 2030, men der er behov for yderligere tempo mod 2025 og flere tiltag for VE-udbygning mod 2030 for at sikre, at mangel på grøn el og brint ikke holder omstillingen tilbage.

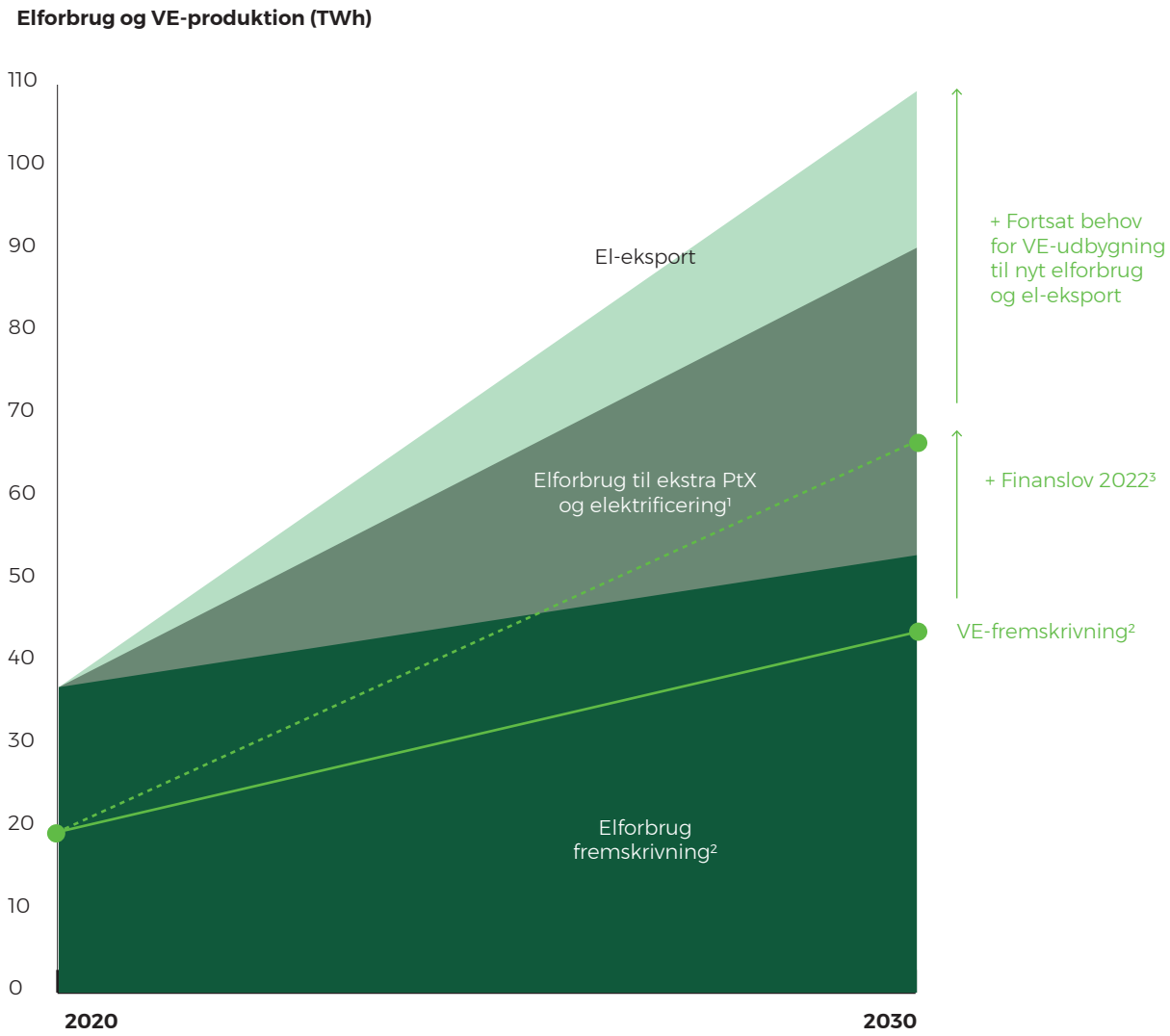
Nyt elforbrug til dekarbonisering af bl.a. transport og industri

Elektrificering af bl.a. persontransport, varmepumper til boligopvarmning og industri samt datacentre er allerede undervejs, og tempoet forventes at stige markant frem mod 2030. Eldrevne varebiler og lastbiler kan derfor slutte sig til en elektrificeringsbølge, der begynder at rulle indenfor transportsektoren og industrien. Power-to-X til både vejtransport, internationale fly og skibsfart samt til eksport rummer yderligere mulighed for dekarbonisering.

VE på land og til havs skal yderligere op i gear mod 2025 og 2030

For at sikre det nye elforbrug bliver CO_2-neutralt, skal VE-udbygningen med både sol og vind skaleres markant op. Der er brug for en national plan for, hvordan der sikres en tilstrækkelig udbygning af VE til at dække behovet til både den direkte og indirekte elektrificering af det danske energiforbrug samt til eksport. Figuren viser, at Finanslov 2022 har bidraget positivt til udvikling af mere VE-produktion. Der er fortsat behov for yderligere tempo mod 2025 og flere tiltag for at sikre minimum 40 TWh yderligere vind og sol udbygning frem mod 2030.

Figur 20. **Fremskrivning af dansk elforbrug og VE-produktion**



¹ Ekstra elforbrug til elektrificering og 6 GW elektrolyse til PtX. **Kilde:** "Muligheder og erhvervspotentialer for PtX" (Rambøll, 2021) samt Klimapartnerskab for Energi og forsyning (Dansk Energi, 2020).
² Fremskrivning fra Klimafremskrivning 2021 (Energistyrelsen).
³ Skønsmæssigt ny VE-produktion besluttet i Finanslov 2022.

ANBEFALING 1 – DEEP DIVE

Omstilling af vare- og lastbiler stiller yderligere krav fra vejtransporten til energiinfrastrukturen

Der vil være brug for udvidelse af elnettet for at imødekomme det nye elektricitetsbehov fra transportsektoren, og det vil øge netselskabernes investeringsbehov. Dansk Energi anslår, at danske vare- og lastbiler kan øge elforbruget i høj- og mellemspændingsnettet med ca. 1,5 TWh svarende til ca. 50 % ekstra elforbrug end til de forventede ca. 1 mio elbiler i 2030. Brintproduktion stiller også krav til elnettet.

Eldrevne vare- og lastbiler vil påvirke elnettet på flere niveauer

Last og -varebiler forventes bl.a. at ville oplade hos virksomheder om natten. Det kan både være enkelte varebiler opladt med lavere spændingsniveauer eller store virksomheder med klynger af varebiler eller busser tilsluttet mellemspændingsniveauet.

Desuden er opladning af køretøjer undervejs ved større offentlige ladeparker forsynet via mellemspændingsnettet (10-50 kV).

Brintproduktion vil påvirke elnettet og give behov for et brintnet

Regeringens udspil til PtX-strategi sigter mod 4-6 GW elektrolyse i 2030, hvilket stiller krav til investeringer i el- og brintnet.

Brint til tung vejtransport forventes bl.a. produceret på store centrale anlæg tilsluttet højspændingsnettet. Brinten kan herefter distribueres til tankstationer via tankvogne eller på længere sigt måske et brintnet.

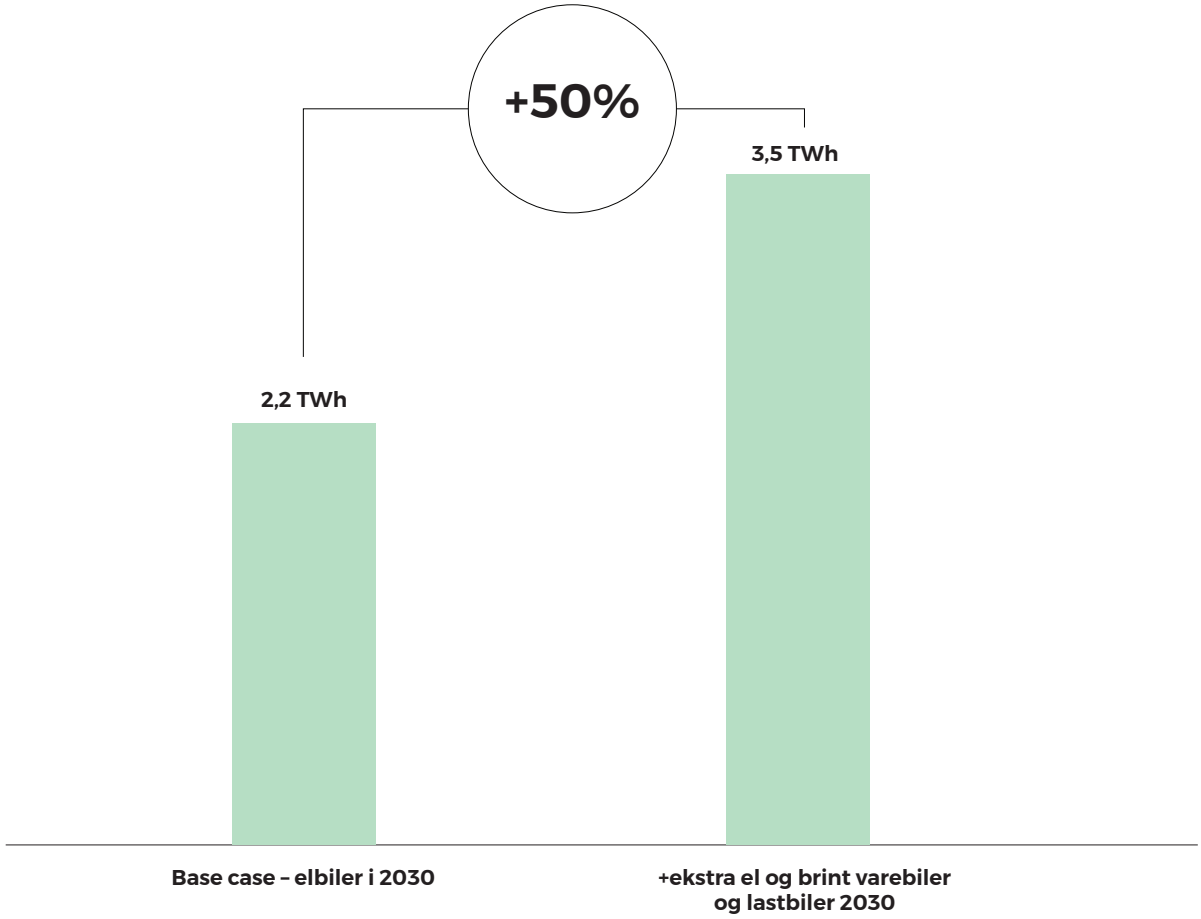
Desuden kan brint produceres onsite på en tankstation, hvilket vil påvirke det lokale elnet i højere grad. I takt med øget brintproduktion og -forbrug til Power-to-X anlæg i Danmark og udlandet vil der blive behov for et brintnet som supplement til elnettet.

Et stærkere elnet og et nyt brintnet er nødvendige, og udbygningen kan tage lang tid

Direkte og indirekte elektrificering af vare- og lastbiler kræver en forstærkning af elnettet, særligt mellem- og højspændingsnettet. Generelt gælder det, at jo højere effektniveau energien skal leveres ved, jo billigere vil forstærkningen af elnettet blive. Men udbygning af nettet på de høje effektniveauer tager ofte lang tid, hvilket betyder, at forstærkninger til høje effekttræk er særlig vigtige at planlægge i god tid.

Tilsvarende vil planlægning og etablering af et brintnet i Danmark tage en årrække, og det er derfor vigtigt hurtigt at få lagt fast hvor markedsaktører kan forvente der er adgang til ny brintinfrastruktur.

Figur 21. **Elforbrug til vejtransport**



Kilde: Dansk Energi illustrativ beregninger af elforbrug til danske el og brint køretøjer i 2030. Lastbiler bruger ca. 0,5 TWh el, mens varebiler bruger ca. 0,8 TWh el – resultatet afhænger bl.a. af fordeling af el og brint.

ANBEFALING 2

Etabler offentlig tankinfrastruktur til el og brint

Det er afgørende, at den offentlige tankinfrastruktur til el og brint er på forkant med udviklingen. Ladeparker til vare- og lastbiler kan med fordel tænkes sammen med udbygning af ladestandere til persontransport. En landsdækkende infrastruktur med brinttankstationer er nødvendig i trafikknudepunkter i 2025 samt fortsat udbygning mod 2030. Infrastrukturen skal udbygges i sammenhæng med udviklingen i nabolande og EU. Danmark bør arbejde for øget standardisering på tværs af Europa, hvilket kan medvirke til, at danske virksomheder får det bedst mulige udgangspunkt i den internationale konkurrence.

Allerede vedtagne politikker

- 32 ladeparker til personbiler i 2026 ved motorvejsrastepladser er sendt i høring.
- EU's udspil til 'Fit for 55': Nationale krav til udbygning af brinttankstationer (150 / 400 km afstand) og elladepunkter (60 km).
- Pulje på 275 mio. kr. til drivmiddelinfrastruktur til tung vejtransport besluttet, udmøntes i 2022.
- Regeringens udkast til PtX-strategien anbefaler screening for eksisterende og yderligere behov for europæiske standarder.

Det anbefales

Ladeparker til el	Der er brug for at etablere særlige ladeparker langs motorvejsnettet til større elvarebiler med anhænger og elektriske lastbiler. Ladestanderne kan opsættes på samme rastepladser som de ladeparker, der planlægges til elbiler og ved eksisterende transportcentre mv. Der er behov for 250 ladestik i 2025 og 900 i 2030. 25 lynladestationer med hver 10 ladestik vil koste ca. 250 mio. kr. frem til 2025. Ladestationerne kan etableres gennem udbud, så en del af udgiften finansieres af ladestanderoperatøren.
Brinttankstationer i trafikknudepunkter	Opfør mindst 15 brinttankstationer til tung vejtransport i 2025 og op til 50 i 2030 i Danmark. Brinttankstationerne kan etableres gennem udbud, så en del af udgiften finansieres af operatøren af brinttankanlægget.
Financiering af drivmiddel-infrastruktur	Udbud på ladestationer samt brinttankstationer, som skal bygges frem til 2025, kan financieres af bl.a. den afsatte pulje til drivmiddelinfrastruktur til tung vejtransport. Udbygningen af drivmiddelinfrastruktur efter 2025 vil forventelig kunne foregå på markedsvilkår.
Standardisering og sammenhængende infrastruktur til nabolande	Etablering af el- og brinttankinfrastruktur målrettet international godstransport skal ske koordineret med de øvrige EU-lande og særligt Tyskland og Sverige, sådan at Danmark vælger samme løsninger som vores nabolande. Danmark skal arbejde aktivt for at få godkendt og gerne hævet minimumskrav til el- og brinttankinfrastruktur i EU via Fit-for-55 og implementeret ambitiøst i AFI-forordningen. Danmark bør hurtigst muligt igangsætte en screening for eksisterende og yderligere behov for europæiske standarder og arbejde for, at fremme ensartet regulering på tværs af EU.

ANBEFALING 2 – DEEP DIVE

Ladeparker skal sammentænke forskellige behov for elladeinfrastruktur

Ladeparker kan med fordel udvikles til at understøtte ladebehov til både lette og tunge køretøjer. Opladning af elektriske lastbiler forventes at blive kraftig forbedret indenfor de kommende år pga. nye ladestandarder i megawatt-klassen.

Ladeparker til elbiler skal sammentænkes med ellastbiler

Vejdirektoratet planlægger at opføre 32 ladeparker på rastepladser langs motorvejsnettet, som det fremgår af kortet til højre. Der bør gennemføres en analyse af, om nogle af disse rastepladser også er relevante for ladeparker til ellastbiler, så de kan opføres samtidigt og dele tilslutning til elnet mv. Desuden findes der allerede en række eksisterende lastbil-'stoppesteder' såsom havne, transportcentre og truckstops, som det kan være oplagt at inddrage i analysen.

Stort behov for elladestandere til tung transport i EU og Danmark

Den europæiske brancheforening for lastbilproducenter, ACEA, har beregnet, at der bliver brug for 50.000 lynladestandere til lastbiler i Europa, heraf 250 i 2025 og 900 i 2030 i Danmark[1]. De elektriske lastbiler, der kommer på markedet nu, har samme ladestik og kan lade med samme hastighed som personbiler. Men da lastbilerne har større batterier bliver ladetiden lang. Derfor udvikles hurtigere ladestandarder til f.eks. lastbiler. Den nye standard for "Megawatt charging systems forventes at have en maksimal DC effekt på op mod 2 MW. Ladestandere til lastbiler skal derfor etableres, så løbende opdatering til nyeste standard sikres.[2]

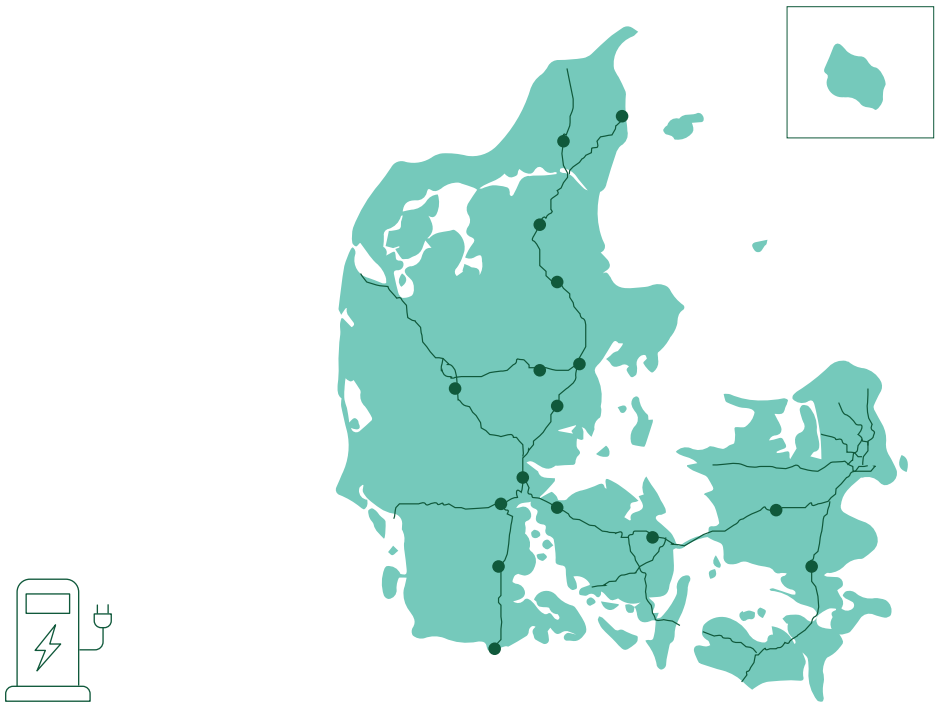
Varebiler kan forventelig benytte ladestandere primært til personbiler og er derfor ikke afhængige af, at der opsættes særlig ladeinfrastruktur til dem.

Omkostning til ny ladeinfrastruktur

Prisen på en ladestander afhænger af den effekt, lastbilen skal lades med, både fordi ladestanderen bliver dyrere, og fordi tilslutningen til elnettet bliver dyrere. En 50 kW ladestander, som på 10 timer kan oplade en lastbil med en rækkevidde på 400 km, koster ca. 250.000 kr.,. mens en ladestander ,der kan nedbringe ladetiden til 3-4 timer, koster ca. 800.000 kr.

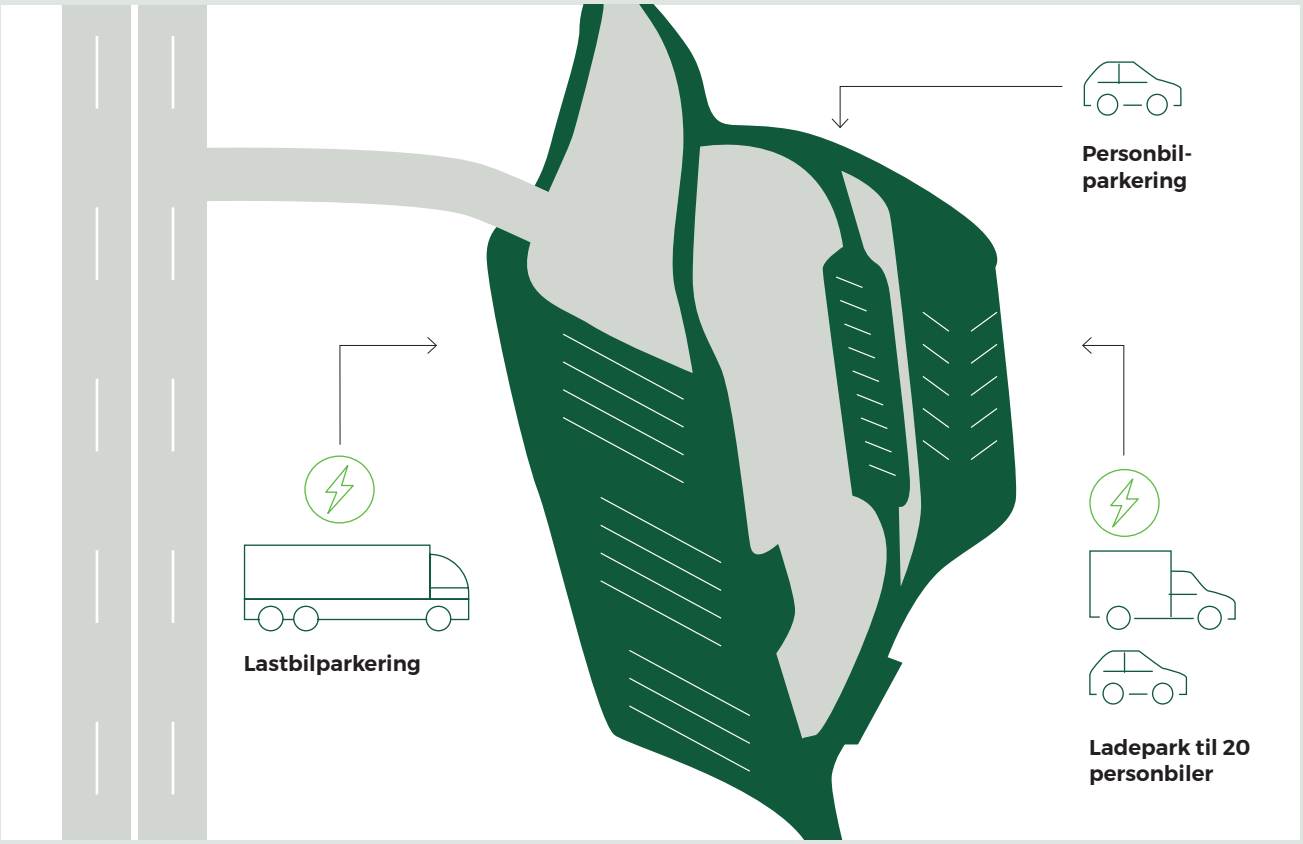
1 ACEA.
2 Standardiseringskomitéen IEC TC 69 udvikler IEC 61851-23-3 som forventes publiceret i 2024 og udvikles i samarbejde med det danske standardiseringsudvalg "S-454" under Dansk Standard.

Figur 22. **Placering af ladeparker til elbiler i Danmark**



Kilde: Vejdirektoratet.

Figur 23. **Illustration af mulig udvidelse af ladeparken til lastbiler**



ANBEFALING 2 – DEEP DIVE

Brintinfrastruktur er nødvendig i trafikknudepunkter og på tværs af grænser

Et tværnationalt netværk til brint er nødvendigt for at understøtte lastbilers kørselsmønstre over grænser. EU-kommissionen foreslår brinttankstationer minimum for hver 150 km. Flere kommercielle aktører er i gang med planer for brinttankstationer både i Danmark og nabolande.

Fra brinttankstationer til personbiler til tung vejtransport

Der eksisterer i dag ca. 200 brinttankstationer i Europa, hvoraf halvdelen er i Tyskland, og disse forsyner primært personbiler med brint. Udviklingen af brinttankstationer til lastbiler og varebiler kræver derimod væsentlig højere brintforbrug per dag samt brint ved både 350 og 700 bar[1].

Brinttankstationer i trafikknudepunkter og på tværs af grænser

Figur 24 viser bud på antal brinttankstationer til tung vejtransport i EU i 2030[2]. Der forventes et behov for relativt få tankstationer placeret i trafikknudepunkter, f.eks. langs motorveje, ved logistikcentre og havne. Det er væsentligt, at netværket er sammenhængende mellem Danmark og nabolandene. EU-kommissionen foreslår derfor brinttankstationer for minimum hver 150 km. På figur 25 ses en korridor fra Hamborg til Oslo – et eksempel på sammenhængende udbygning mellem Tyskland og Skandinavien.

Kommercielle aktører er klar til at bygge brintinfrastruktur

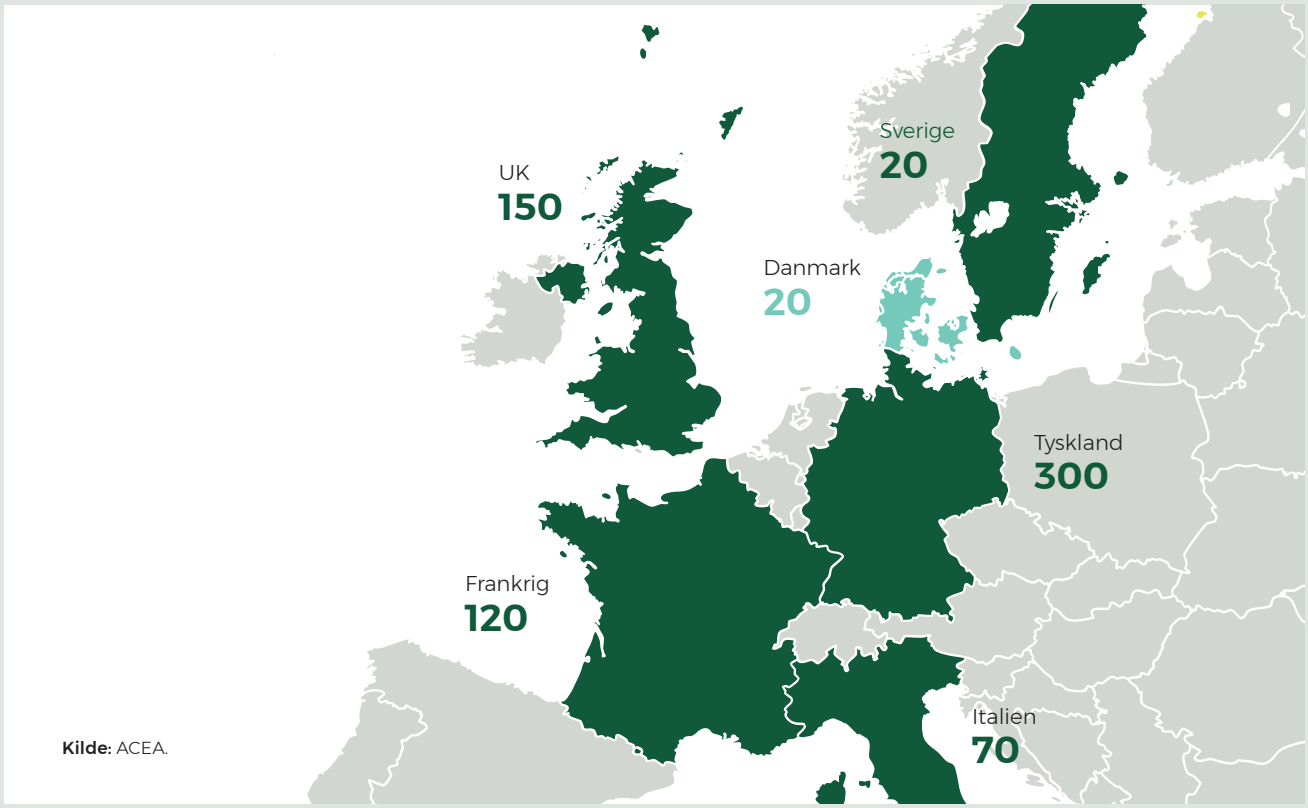
I Danmark og Skandinavien har bl.a. Everfuel planer om at bygge et sammenhængende netværk, og er desuden i gang med at etablere brintproduktion i Fredericia[3]. H2 Energy har planer om storskala brintproduktion i Esbjerg samt brintinfrastruktur til mange tusinde brintlastbiler i Danmark og nabolandene[4]. I Sverige er netop bevilliget 515 mio SEK til 24 brinttankstation netværk i 2025[5]. Shell og Daimler går fra 2024 sammen om brintlastbiler og etablering af tankanlæg mellem udvalgte knudepunkter i Holland og Tyskland[6].

Vigtigt loveftersyn om standarder skal hjælpe danske virksomheder

Den kommende PtX-strategi bør sikre at der hurtigst muligt igangsættes en screening for eksisterende og yderligere behov for europæiske standarder[7]. Formålet er at sikre ensartet regulering på tværs af Europa, hvilket vil stille danske virksomheder bedst muligt i den internationale konkurrence.

[1] Hydrogen Europe. Store brinttankstaioner (HRS, hydrogen refueling stations) til tung vejtransport leverer 1-4 ton per dag, mens tankanlæg til persontransport leverer ca. 200 kg pr. dag.
[2] ACEA.
[3] Everfuel, HySynergy projekt.
[4] H2 Energy.
[5] Nielsson Energy.
[6] Shell.
[7] Kan ske i regi af CEN og CEN ELEC.

Figur 24. **Forventninger til brinttankstationer ved 60.000 brintlastbiler i Europa i 2030**



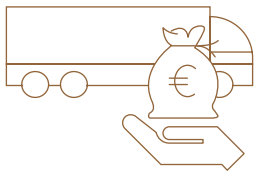
Kilde: ACEA.

Figur 25. **Eksempel på korridor med brinttankstationer fra Hamborg til Oslo**

Kilde: STRING.

ANBEFALING 3

Opstartsstøtte samt fradrag til køretøjer og private ladestandere



I dag er der en betydelig meromkostning ved køb af el- eller brintlastbiler ift. diesel. Der er til start behov for attraktive vilkår i Danmark for at kunne konkurrere med udenlandske aktører om at købe de første el- og brintkøretøjer. Desuden skal aktører investere i infrastruktur nær virksomheder, som kan sikre, at køretøjer kan lade op i løbet af natten. Der er allerede afsat penge til støtte til lastbiler og privat infrastruktur. Det anbefales, at disse puljer øges og målrettes køretøjerne samt uddeles, så tilskud kan dække op til 80 % af meromkostninger til el- og brintlastbiler indtil 2025. Støtte er på lang sigt ikke en hensigtsmæssig vej og skal derfor kun hjælpe markedet i gang de første år. Et forhøjet fradrag til investeringer i køretøjer (lastbiler og varebiler) og privat tankinfrastruktur skal frem til 2025 være et alternativ til støtte – markedsaktører efterspørger mulighed for begge alternativer. Fradrag kan være den langsigtede løsning til at hjælpe markedsaktører med investeringer i nulemission-teknologi, og kan finansieres ved at tilbageføre øgede afgifter fra tung vejtransport.

Allerede vedtagne politikker

- Pulje på 50 mio. til tung transport køretøjer og infrastruktur. Udmøntes i 2022.
- Pulje på 72 mio. kr. i 2021 til medfinansiering af grøn drivmiddelinfrastruktur til erhvervstransport. Udmøntes i 2021.
- Grønne investeringer kan midlertidigt fradrages med 116 % (forhøjet afskrivningsgrundlag)[1].
- EU direktivet om "weights & dimensions" giver mulighed for 2 ton ekstra til nulemission-lastbiler.
- El til transport er fritaget for elafgift i Danmark til 2030.

Det anbefales

Opstartstøtte til lastbiler indtil 2025

Støtte på 100 mio. kr. til indkøb af grønne lastbiler i 2022 skal vokse til 250 mio. kr. udmøntet i 2025 til nulemissionslastbiler.

Støtte til el- og brintlastbiler kan udmøntes efter tysk model, hvor op til 80 % af meromkostningen til køretøjer kan dækkes af staten i opstartsfasen. Modellen er godkendt af EU og kan derfor umiddelbart anvendes i Danmark.

Fradrag for investering i køretøjer og privat infrastruktur til el og brint

Virksomheden – dvs. brugere af teknologien eller leverandører til dem herunder energiselskaber – kan få et forhøjet fradrag på 200 % af investeringen i el- og brint- køretøjer (lastbiler og varebiler) samt privat infrastruktur til elladestandere og tankanlæg til brint foretaget frem til 2025.

Virksomheder kan ikke både få støtte og fradrag til køretøjer. Der er dog efterspørgsel efter begge incitamenter fra forskellige aktører[2]. Fra 2025 og frem skal fradraget til el- og brintkøretøjer justeres og afspejle de ekstra indtægter, der kommer ind via højere CO_2- og vejafgifter fra tung vejtransport.

[1] Skatteministeriet. Et forhøjet fradrag skal fungere efter samme principper som det midlertidige forhøjede afskrivningsgrundlaget for grønne investeringer.

[2] Forhøjet fradrag (afskrivningsgrundlag for investering) forudsætter bl.a. en overskudsgivende virksomheder, der betaler skat i Danmark. Støtte medfører typisk bl.a. højere administrationsomkostninger, hvilket har en stor relativ betydning hvis det drejer sig om et lavt tilskud pr. lastbil.

ANBEFALING 3 – DEEP DIVE

Lastbiler på brint og el er dyrere end diesel i dag – støtte eller øget fradrag er nødvendigt for at nedbringe prisen i opstartperioden

Støtte er en effektiv måde at hjælpe til at nedbringe prisen i opstarten, mens teknologierne er dyre, og volumen er lav. Støtteomkostningen pr. lastbil vil være høj, men erfaringer fra bl.a. el- og brintbusser viser, at denne pris sænkes i takt med at volumen vokser. Det er vigtigt, at tilskudsmodellen fordeler meromkostningen mellem stat og aktører, samt at modellen giver incitament til aktører til at nedbringe omkostninger.

Prisen for el- og brintkøretøjer er højere end dieselkøretøjer

Lastbiler, der kører på brint eller el, er dyrere end diesel målt på TCO, totalomkostningen over driftsperioden. Dette hænger særligt sammen med prisen på køretøjet, som i dag er ca. 3 gange højere end tilsvarende dieseldrevne køretøjer. Erfaringerne fra busser og personbiler viser dog, at priserne hurtigt kan falde i takt med, at produktionsantal og efterspørgsel stiger.

Tilskud samt øget fradrag skal dække en høj andel af meromkostningen ved lastbilen

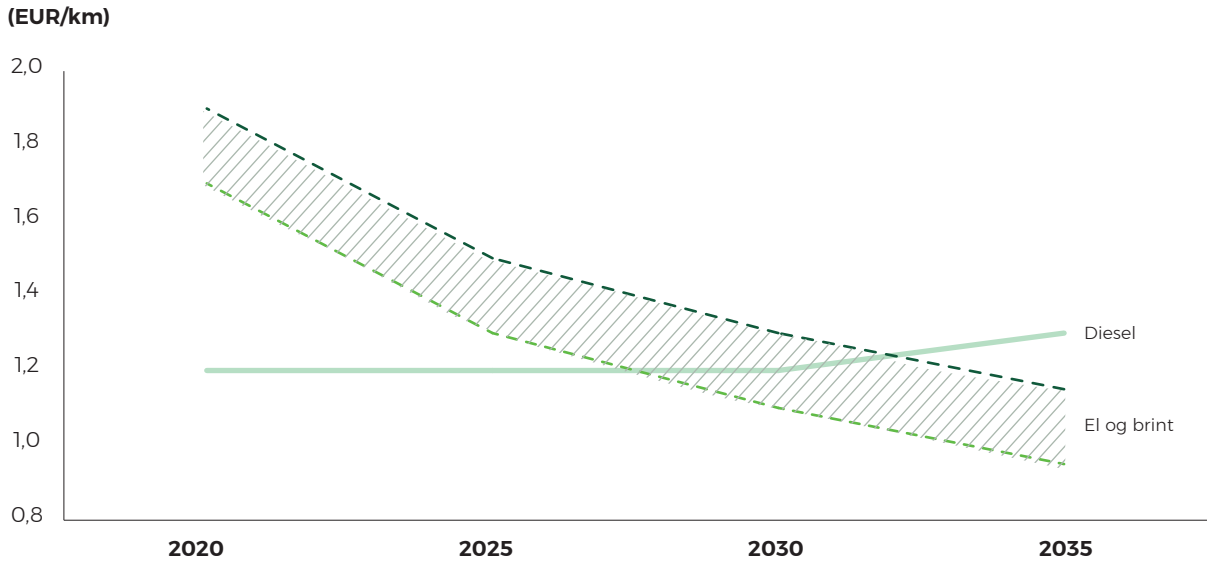
Figuren viser, at TCO for el- og brintkøretøjer forventelig er markant højere end diesel i perioden frem til 2025. Den foreslåede tilskudsmodel, inspireret af den tyske model[1] for tilskud til op til 80 % af meromkostningen for køretøjet, kan hjælpe med at overvinde denne udfordring. Tilskuddet vil derfor i starten svare til fx 1-1,5 mio. kr. pr lastbil faldende til ca. 0,5 mio. pr. lastbil i 2025. Det er vigtigt, at tilskud forudsætter, at aktører bidrager til at sænke omkostninger til køretøjer mest muligt.

Tilsvarende kan et forhøjet fradrag for investeringer i køretøjer og infrastruktur frem til 2025 hjælpe virksomhederne med at starte omstillingen til nulemission vejgodstransport.

Virksomhederne kan frem til 2025 vælge at søge tilskud eller bruge muligheden for forhøjet fradrag. Efter 2025 foreslås fradraget videreført finansieret af øgede afgifter fra vej og CO_2.

[1] **Kilde:** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Figur 26. **Forventninger til TCO for el og brintlastbiler**

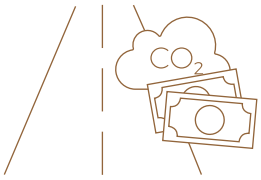


Kilde: Dansk Energi på baggrund af bl.a. Ballard Power Systems, Hydrogen Council, ICCT m.fl.

Thalwil
1000 m
A 3 4

ANBEFALING 4

Højere pris på fossil vejtransport



Hensyn til bl.a. konkurrenceevnen for danske transportvirksomheder samt provenue for staten er vigtig, når prisen på fossil tung vejtransport skal øges. Vejafgifter har i udlandet vist sig som et simpelt og effektivt virkemiddel til at fremme ny teknologi. Vejafgifter forvrider ikke konkurrencen mellem danske og udenlandske operatører på danske veje. Derfor kan en del af de øgede afgifter på fossile køretøjer være via beskatning af vejen. Desuden kan afgiften på diesel hæves en smule for at følge udviklingen i Tyskland. Samlet set vil disse tiltag sænke prisspændet mellem fossil og CO_2-neutral transport, og øget provenue bør bruges til at støtte omstillingen, særligt af tung vejtransport.

Allerede vedtagne politikker

- Dansk vejafgiftsreform besluttet.
- Eurovignette-direktiv (EU vejafgift) indfører kilometer-baseret vejbetaling for støj/luftforening samt CO_2-udledning, afhængig af vægt- og miljøklasse (Euro 0 – VI samt nulemission) samt by eller motorvejskørsel. Der gives forventelig mulighed for mindst 75 % CO_2-differentiering mellem fossile og CO_2-neutrale køretøjer.
- Tysk CO_2-pris på diesel forøges mod 2025.
- Transport forventes at komme med i ETS via Fit for 55.

Det anbefales

CO_2-differentieret vejafgft

CO_2-differentieret vejafgift bør indføres mod 2025, således at nulemission-køretøjer betaler mindst 75 % mindre end dieselkøretøjer. Danske vej-afgifter bør følge niveauer i Eurovignette-direktivet ift. afgift på støj, luftforurening og CO_2-udledning. Her forventes en kilometerbaseret afgift på mindst 0,7 kr./km for nye diesellastbiler (euro VI) op til 1,4 kr./km for ældre diesellastbiler (euro III)[1].

Reducerede broafgifter kan også være del af differentierede vejafgifter. Ligeledes kan nulemissionskøretøjer i en opstartperiode blive helt eller delvist fritaget for øvrige dele i en kommende dansk kilometerbaseret vej-afgift, fx bidrag til trængsel og vejslitage, som det er tilfældet i fx Schweiz.

Højere CO_2-afgift på diesel

Hæv CO_2-afgift på diesel løbende fra i dag, ca. 1300 kr./ton CO_2, til mindst 1500 kr/ton CO_2 (inkl. energiafgift) i 2025 for at modvirke øget grænse-handel med diesel, som kan forværre dansk CO_2-regnskab samt sænke prisspænd mellem fossile og CO_2-neutrale lastbiler.

Tilbageør øgede afgifter én til én til CO_2-neutral omstilling

Indtægter fra øgede afgifter (vej og brændstof) skal gå tilbage én til én til omstilling af vare- og lastbiler til CO_2-neutrale brændstoffer via fradrag til køretøjer.

[1] **Kilde:** EU, udkast til afgifter på køretøjer for benyttelse af visse infrastrukturer.

ANBEFALING 4 – DEEP DIVE

Højere pris på brændstof og vej kan sænke prisspændet mellem fossil og CO_2-neutral transporten

Danmark har mulighed for at øge CO_2-afgiften på diesel for at følge udviklingen i Tyskland. Det vil sikre, at bidraget fra dieseltankning af udenlandske lastbiler ikke øges og hermed forværrer det danske nationale CO_2-regnskab. CO_2-differentierede vejafgifter kan yderligere sænke prisspændet mellem diesel- og nulemissionskøretøjer.

Øget afgift på diesel i Danmark vil følge udviklingen i Tyskland

Figuren øverst viser, at Danmark har en lavere afgift på diesel ift. nabolandene. Dette fører til en betydelig grænsehandel, hvor udenlandske lastbiler tanker diesel i Danmark. I dag svarer dette dieselforbrug årligt til ca. 0,9 mio. ton CO_2 på det danske udledningsregnskab, som giver et årligt dansk provenu på omtrent 400 mio. kr.[1].

Figuren viser, at afgiften for diesel øges i Tyskland frem mod 2025 til et niveau, der matcher det nuværende i Sverige. Der er behov for et niveau på omkring 1500 kr./ton CO_2-afgift (inkl. energiafgift) for diesel i Danmark for at holde afgiftsforholdet til Tyskland konstant og hermed undgå yderligere grænsehandel med diesel. Dette vil svare til ca. 0,5 kr./L højere dieselafgift, som i dag er på ca. 5,5 kr./L.

Hvis afgiftsforskellen på diesel øges i Tyskland uden ændringer i Danmark, vil det forventelig øge dieselgrænsehandlen i Danmark med op til 50 %[1].

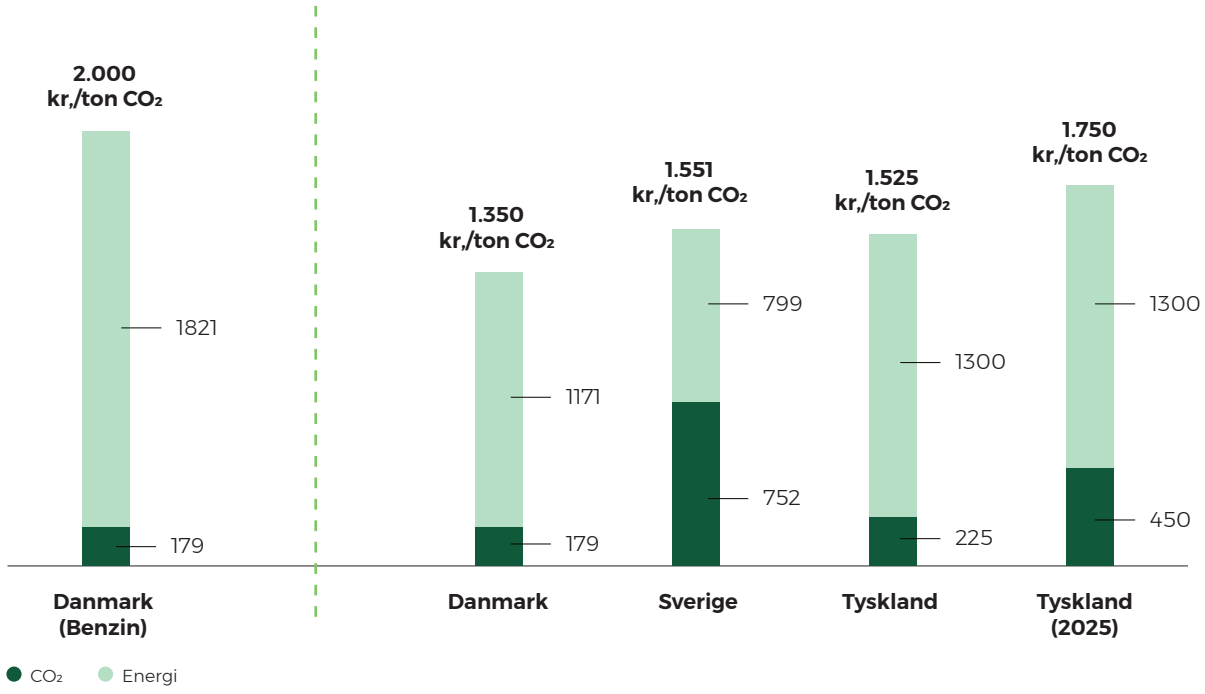
Kilometerbaserede vejafgifter er på vej i Europa

Vejafgifter kan differentieres, så de tager hensyn til køretøjers eksternaliteter i form af bl.a. CO_2-emission, lokal luftforening og støj. Vilkårene er ens for både nationale og udenlandske brugere af vejene, og hermed mindskes konkurrenceforvridningen mellem transportoperatører. I EU planlægger Eurovignettedirektivet at indføre afgifter på fx motorvejskørsel på 0,7-1,4 kr./km afhængig af miljøklasse. Dette svarer til en ækvivalent afgift på ca. 0,25-0,5 kr./L diesel for lastbiler[2].

I Schweiz er nulemissionskøretøjer fritaget for vejafgift (LSVA), hvilket for 40 ton dieselkøretøjer svarer[3] til ca. 7 kr./km.

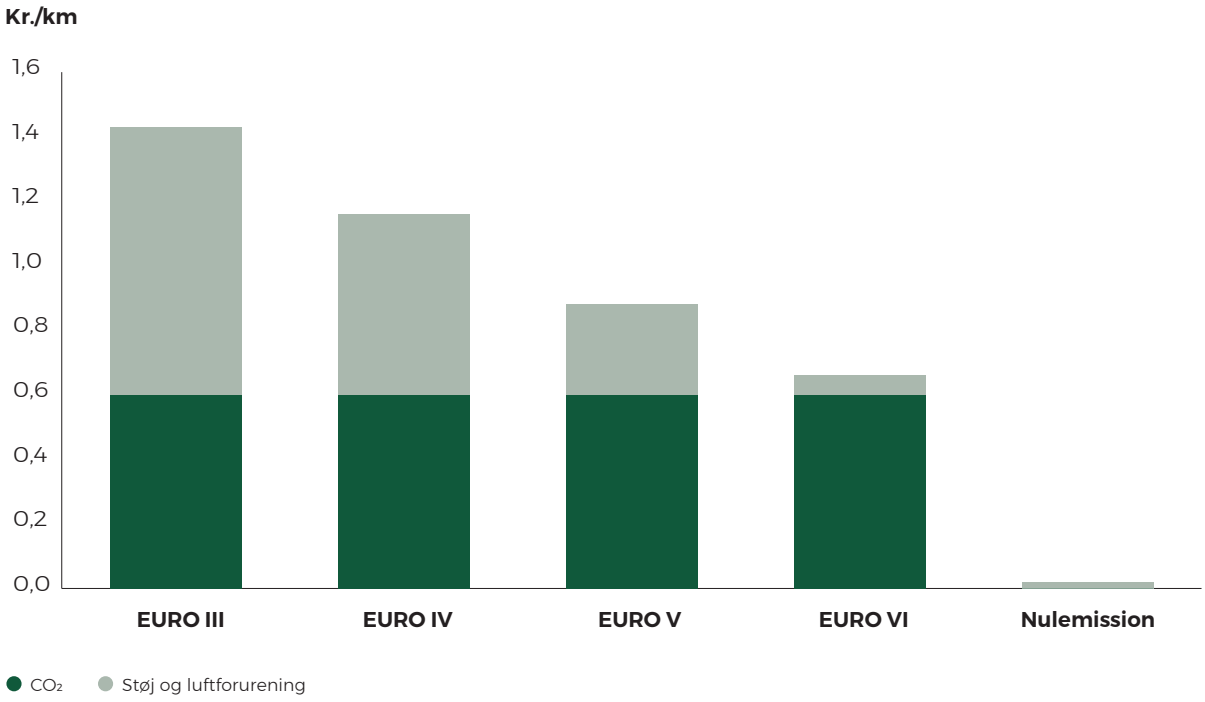
[1] **Kilde:** Dansk Energi på vegne af Skatteministeriet.
[2] Omregning fra vejafgift (kr/km) til ækvivalent dieselafgift (kr/L) ved antaget forbrug på 35 L pr 100 km.
[3] 2.28 Rp./tkm for EURO VI, LSVA – Allgemeines / Tarife (admin.ch).

Figur 27. **Afgifter på diesel og benzin i Danmark, Sverige og Tyskland (2021 og 2025)**



Kilde: Dansk Energi.

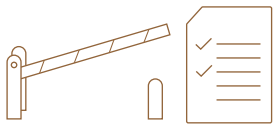
Figur 28. **Vejafgift for køretøjer over 32 tons på motorveje**



Kilde: Dansk Energi på vegne af Eurovignettedirektivet, vedtaget af Rådet den 9. november 2021 (direktivet er fortsat under revision).

ANBEFALING 5

Fremme af efterspørgslen via krav



Ved at stille krav til adgang til byzoner, offentlig indkøb af transport samt CO_2-fortrængningskrav for brændselsproducenter skabes efterspørgsel efter CO_2-neutrale løsninger. I takt med, at teknologierne falder i pris og infrastrukturen bliver udbredt, er det rimeligt at stille krav til øget CO_2-neutral transport hos både private og offentlige aktører.

Allerede vedtagne politikker

- Kommuner i Danmark har fået lov til at lave nulemissionszoner.
- Kommunale mål om CO_2-neutralitet, fx Københavns kommune i 2025 og Aarhus i 2030.
- Aftale om CO_2-fortrængningskrav fra dec. 2020. Fra 1. januar 2022 skal opstrømseffekter medtages. Krav om 7 % fortrængning i 2030. El kan ikke bidrage.
- EU-kommissionen har som del af Fit for 55 foreslået, at vejtransport omfattes af et et kvotehandelssystem (ETS). Desuden krav til RNFBO minimum udgør 2,6 % af det samlede energiforbrug i transportsektoren i 2030[1]. Udvidelse af ticketsystemet så el og brint omfattes.
- Clean Vehicles Directive stiller krav til offentlige indkøb af lav- og nulemissionskøretøjer.

Det anbefales

Nulemissions-zoner i større byer

Kommunernes mulighed for at indføre nulemissionszoner skal også gælde tung transport og varebiler. I begyndelsen skal der være undtagelsesmuligheder som fx salg af dagsbilletter til dieselkøretøjer. Zonerne bør til en start dække mindre områder af byerne, eksempelvis de gamle bykerner. Senere kan zonerne udvides løbende, så de dækker alle de større byer. Det er vigtigt, at kommunerne tidligt offentliggør en langsigtet tidsplan for udvidelser af nulemissionszonerne, så virksomhederne kan investere efter det.

Offentlige grønne indkøb

Kommunale indkøb af transport bør i stigende grad betinges af, at varer og serviceydelser transporteres uden emissioner, dvs. med el og brint. Kontrakter stiller krav om, at transport med el- og brintkøretøjer bør være af længere varighed og have større volumen for at give virksomhederne mulighed for at forrente investeringer i grønne køretøjer.

CO_2-fortrængningskrav skal forbedres

Det danske CO_2-fortrængningskrav kræver, at teknologier ikke opnår støtte eller afgiftsfordele. Det vurderes på kort sigt ikke at være den bedste vej til at kickstarte et teknologiskift til el og brint, hvor der er behov for nye køretøjer og infrastruktur. Hvis CO_2-fortrængningskravet på længere sigt skal spille en rolle ift. el- og brintkøretøjer, er der behov for ændring af nuværende aftale fra dec. 2020:

- El skal kunne bidrage til CO_2-fortrængningen, der kan evt. skelnes mellem el til persontransport og el til tung transport.
- CO_2-fortrængningskrav (% i 2030) skal øges, så el bidrager additionelt.
- Et dansk CO_2-fortrængningskrav skal være kompatibelt med muligt nyt EU CO_2-fortrængningskrav eller ticketsystemer.

[1] RNFBO (Renewable Fuels from Non Biological Origin) heraf brint der anvendes på tværs af luftfart, skibsfart, vejtransport og jernbane.

ANBEFALING 5 – DEEP DIVE

Offentlige indkøb og kommunale krav til byzoner kan bidrage til langsigtet skift til CO_2-neutral transport

Offentlige indkøb af transport kan være med til at sætte standarder for indkøb af nulemission-transport. Stat og kommuner indkøber hvert år transport svarende til 0,9 mio. ton CO_2. Kommuner har yderligere i 2021 fået muligheden for at indføre nulemissionszoner. Erfaringer fra udlandet viser det kan være med til at drive efterspørgslen efter el og brint i gang.

Offentlige indkøb kan starte efterspørgsel på CO_2-neutral transport

Statens indkøb af transport af varer og personer var i 2019 årligt 10 mia. kr. og udledte 0,9 mio. ton CO_2[1]. Derfor er der en betydelig mulighed for, at stat og kommuner kan bidrage til at skabe efterspørgsel efter CO_2-neutrale transportydelser fra fx el og brint. Et eksempel på kommende krav til offentlig transport kunne være indkøb af lastbiltransport til anlæggelsen af Lynetteholm, der vil stå på i mange år fremover. Her vil en stigende indfasning af nulemissionskøretøjer kunne reducere partikel- og støjforurening i København.

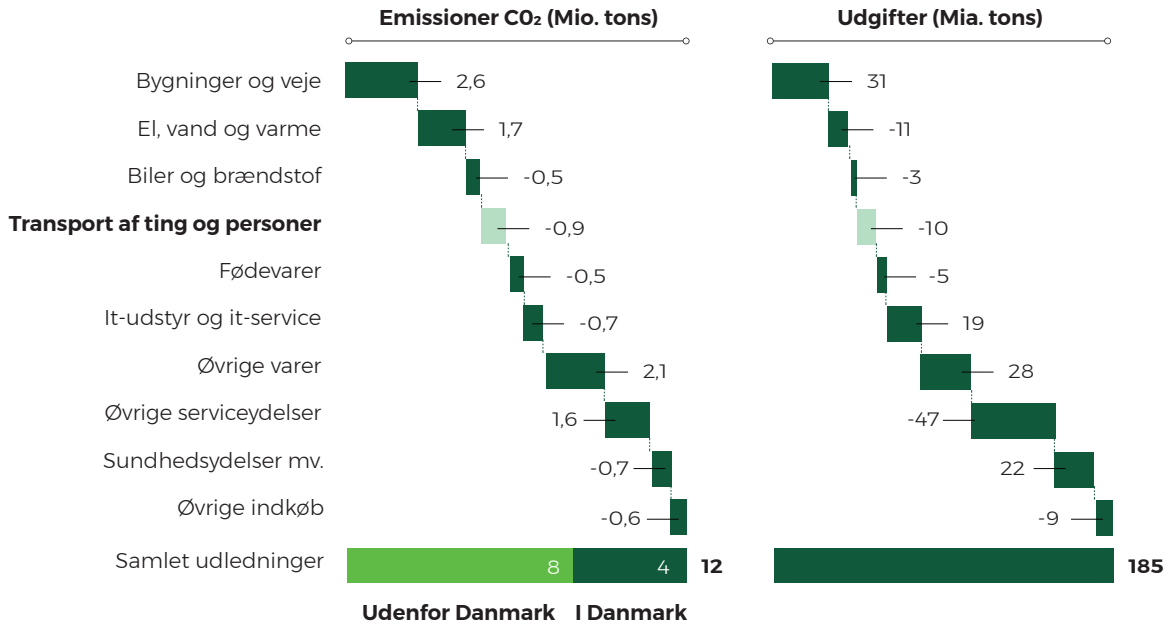
Offentlige initiativer til øget køb af grøn transport kan desuden inspirere til, at flere private transportkøbere stiller krav om CO_2 neutralitet, fx entreprenørfirmaer og dagligvarehandlen.

Nulemissionszoner er blevet tilladt i Danmark og på er vej i udlandet

I Holland er omtrent 30 større byer i gang med at indføre nulemissionszoner, og det har allerede skabt en betydelig interesse for el- og brintteknologier.[2]
I Danmark har kommuner fået mulighed for at indføre nulemissionszoner for at sænke emissioner i byzoner, for både personbiler og tung vejtransport. Det er særligt relevant i de store byer som bl.a. København og Århus, hvor tung vejtransport visse steder bidrager betydeligt til problemer med støj og luftkvalitet.

Kommuner kan også bruge byudvikling til at nedbringe godstransporten i byzoner, fx ved at transportintensive erhvervsvirksomheder placeres hensigtsmæssigt ift. infrastrukturen.

Figur 29. **Udledninger og udgifter fra offentlige indkøb i 2019**



Kilde: Dansk Energi ud fra Regeringens udspil til strategi for grønne offentlige indkøb.

Design Essensen
Foto Unsplash, iStock, K.W. Bruun Import,
Hyuandai Hydrogen Mobility,
Mercedes-Benz, E.ON
Tryk Litotryk

541-740

Læs mere på danskenergi.dk

DANSK E-MOBILITET

DANSK ENERGI

DANSK ENERGI
VODROFFSVEJ 59
1900 FREDERIKSBERG

+45 35 300 400
WWW.DANSKENERGI.DK
DE@DANSKENERGI.DK

FACEBOOK.COM/DANSKENERGI
LINKEDIN.COM/COMPANY/DANSK-ENERGI
TWITTER.COM/DANSKENERGI