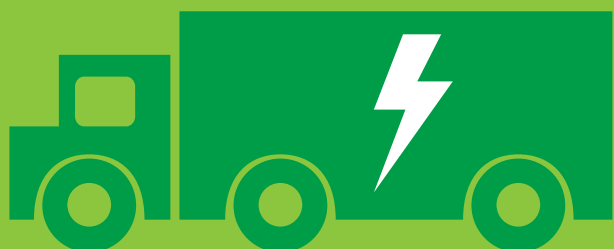


DEKARBONISERING AF
**GODSTRANSPORT
MED LASTBILER**





Om dekarboniseringen af godstransporten

Danmark har besluttet at reducere sine CO₂-udledninger med 70 procent i 2030 og nå nul emissioner inden 2050. Alle sektorer skal bidrage for, at det kan lykkes. Indtil videre er indsatsen ikke nået langt i den tunge lastbiltransport, der står for seks procent af Danmarks samlede CO₂-udledninger. Derfor har CONCITO - med støtte fra Energifonden - undersøgt barrierer og muligheder for at dekarbonisere godstransporten på vejene i Danmark, og på den baggrund give anbefalinger til den politiske indsats på området. En dekarbonisering vil sætte gang i at reducere CO₂-udledningen og på sigt få den i nul.

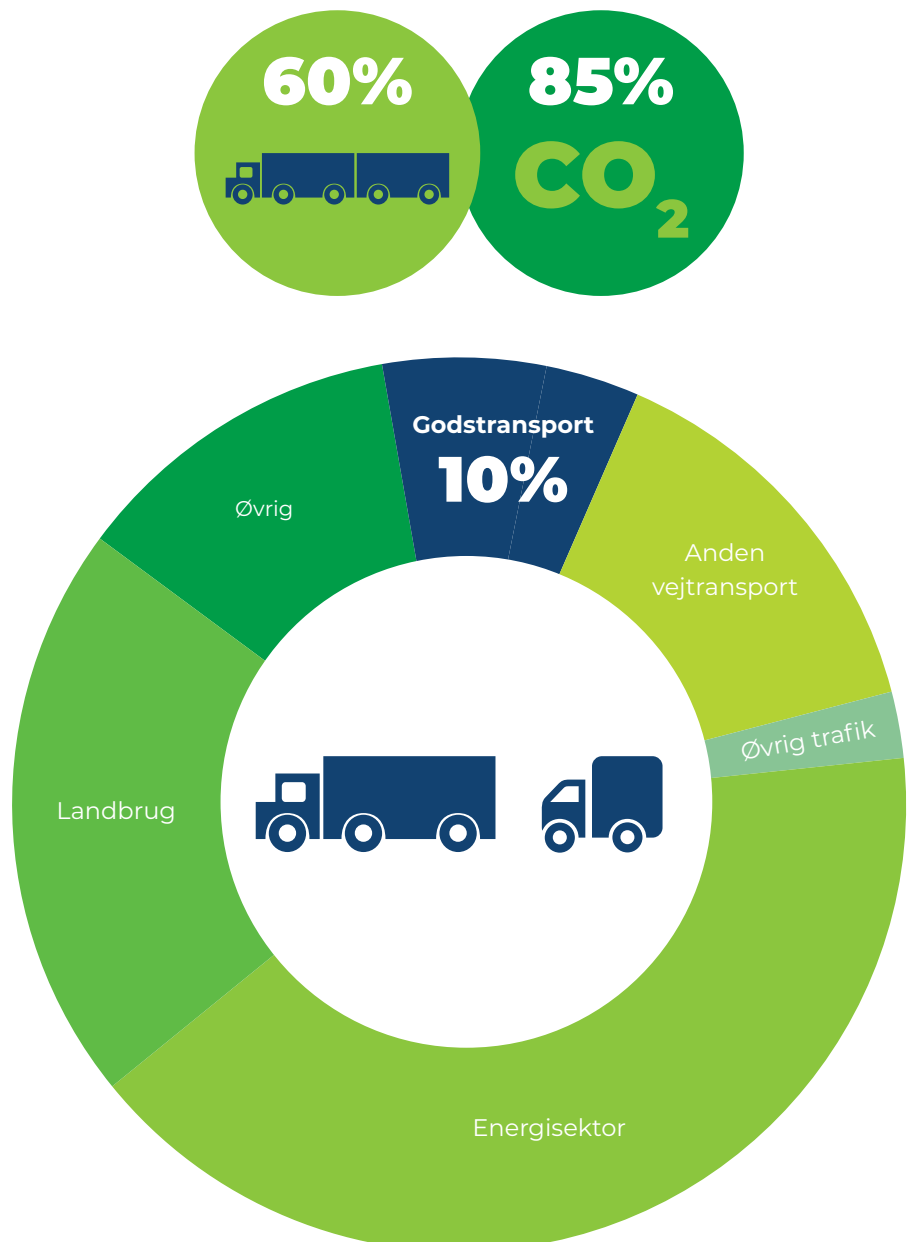
Hele rapporten kan læses [her](#).

Udfordring

Danmark er i dag et lastbilland, hvor 90 procent af den indenlandske godstransport udføres af omkring 42.000 lastvogne. En transport, som næsten udelukkende kører på diesel. De største lastbiler og såkaldte sættevognstrækkere, udgør 60 procent af lastbilparken - men hele 85 procent af CO₂-udledningen. Derfor er det særlig vigtigt at få de lange tunge transporter med i den grønne omstilling af sektoren.

Vejgodstransporten vokser i disse år, og væksten forventes at fortsætte fremover. Lastbilerne står til at øge sin andel af Danmarks samlede CO₂-udledninger med over 20 procent frem mod 2030.

Hvor der nu er ved at komme gang i omstillingen i persontransporten, og elbiler begynder at vinde frem, er der indtil nu sket bemærkelsesværdigt lidt inden for den tunge transport. Den situation er ikke længere holdbar.





Barrierer

Ud fra CONCITO's analyser samt møder og workshops med en lang række aktører på godstransportområdet er identificeret nogle vigtige barrierer, som medvirker til at bremse dekarboniseringen af lastbiltransporten.

Allerførst kan det fastslås at årsagen til den manglende omstilling ikke er generelt ukendskab til klimaudfordringerne eller udbredt modstand mod at finde løsninger. Tværtimod er der i de senere år kommet stor opmærksomhed på klima og bæredygtighed i stort set hele godstransportsektoren.

Årsagerne skal snarere findes på andre områder:

For det første oplever aktørerne i sektoren stor usikkerhed om fremtidens grønne vinderløsninger; altså hvilke teknologier, brændstoffer og metoder, mv. som vil blive anerkendt som del af en grøn og klimaneutral fremtid.

For det andet konfronteres aktørerne i transport-erhvervet ofte med høje omkostninger, hvis de prøver at skifte til nye grønne teknologier, som faktisk er begyndt at komme på markedet samtidig med, at man ikke mærker en tilsvarende ekstra betalingsvillighed hos branchens kunder. Dette spiller en stor rolle som barriere på et konkurrencepræget marked.

For det tredje har der været påfaldende mangel på politisk opmærksomhed om godstransportens klimaudfordringer. EU-reguleringen på området har hidtil været langsom og uambitiøs, og herhjemme har der ikke været taget nogen markante initiativer til at understøtte grøn omstilling af vejgodstransporten overhovedet. Manglende politiske mål og rammer er med til at forstærke virkningen af de øvrige barrierer.

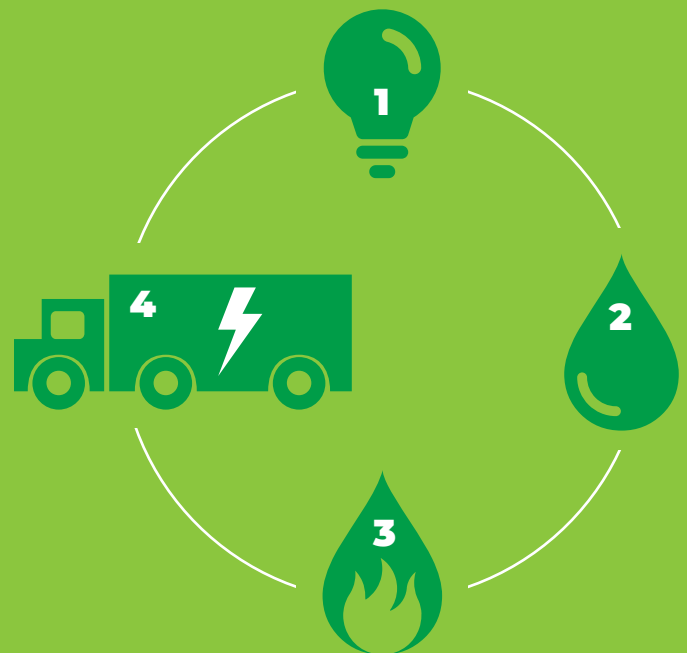
Løsninger

Der findes imidlertid både relevante løsninger på klimaudfordringen og flere muligheder for at overvinde barriererne.

CONCITO's analyse har koncentreret sig om at belyse fordele og ulemper ved **fire mulige hovedspor til at nedbringe lastbiltransportens CO₂-udledninger væsentligt**, dels gennem effektivisering og dels gennem skift til andre teknologier og brændstoffer end diesel:

1. **Effektivisering gennem bedre kapacitetsudnyttelse af køretøjer mv.**
2. **Skift til andre flydende brændstoffer, herunder biobrændstoffer og såkaldte electrofuels**
3. **Skift til gasformige brændstoffer herunder biogas**
4. **Elektrificering ved hjælp af batterier, køreledninger eller brændselsceller**

For hvert spor har vi set på, hvilke muligheder der er for at reducere CO₂, hvilke udfordringer der er for at lykkes, og hvor stort det samlede realistiske potentiale er for at dekarbonisere lastbiltransporten og bidrage til de danske klimamål indenfor hvert spor.





1. Effektivisering

Muligheder

Ved at øge kapacitetsudnyttelsen af godstransporten, så færre køretøjer kan transportere den samme mængde gods, kan der i teorien spares meget CO₂. Et eksempel er at fylde mere gods i lastbiler, der i dag kører tomme eller halvtomme. Et andet eksempel er modulvogntog (også kaldet EMS), hvor to ekstra store lastbiler i princippet kan erstatte tre mindre. Teoretisk set kan modulvogntog dermed reducere op mod 20 procent af transportens CO₂ for den enkelte transportvirksomhed.

Udfordringer

Samlet set er reduktionsmulighederne gennem effektivisering dog meget lavere. Det skyldes, at der er mange både strukturelle og praktiske forhindringer for fuldt ud at tilpasse godsmængden og transportsystemet til hinanden. Man kan fx ikke altid 'trylle' nyt gods frem, som en lastbil kan tage med tilbage, når den har afleveret sidste læs. Transportvirksomhederne er også konkurrenter, som ikke altid har interesse i at deles om kunder og opgaver. Modul-løsninger kan desuden kun udnyttes fuldt ud på en mindre del af de mange forskellige typer transportopgaver der er.

Potentialer

Analysen har derfor ikke fundet, at der realistisk skulle være et stort dekarboniseringspotentiale alene gennem effektivisering af sektoren. Gennem modulvogntog kan man fx næppe forvente større reduktion end to-tre procent af udledningerne fra den nationale lastbiltransport. Nogle effektiviserings-tiltag fører heller ikke nødvendigvis til mindre CO₂, da transport faktisk bliver billigere. Men det er klart, at de muligheder som er på området, bør udnyttes. Det kan fx ske gennem økonomiske incitamenter såsom højere afgifter på kørlens CO₂-udledning samt etablering af IT-systemer, som gør det lettere for vognmænd at dele transportopgaver og udnyttet lastbilkapacitet.



2. Flydende brændstoffer

Muligheder

Der findes forskellige typer flydende brændstoffer, som i teorien udleder væsentlig mindre CO₂ end diesel. Det gælder dels visse avancerede brændstoffer, der kan laves ud fra restbiomasse (fx HVO diesel), og dels kunstigt fremstillede brændstoffer baseret på grøn brint og opsamlet CO₂ (såkaldte electrofuels). Det 'smarte' er især, at sådanne brændstoffer kan hældes direkte i tanken og bruges ligesom diesel, uden at motorer, lastbiler, tankstationer og anden infrastruktur skal skiftes ud.

Udfordringer

Der er dog væsentlige ulemper ved begge typer. Avancerede biobrændstoffer kræver adgang til bæredygtige råvarer, som er, og formentlig vedbliver at være, knappe og dyre. Enhver øget efterspørgsel efter biomasse vil let kunne forøge presset på arealanvendelsen, hvilket vil medføre afledte negative klima- og miljøeffekter. Desuden er Danmarks afhængighed af biomasseenergi allerede ekstremt høj - og bør mindskes snarere end forøges. Fremstilling af grønne electrofuels kræver til gengæld adgang til rigtig meget strøm lavet af vind eller sol og dertil opsamling af CO₂, fx fra skorstene eller direkte fra luften. Ingen af delene vil være kommercielt til rådighed i store mængder de første mange år. Problemet er især, at man spilder ekstremt meget grøn energi ved først at fremstille electrofuels og derefter fyre dem af igen i en forbrændingsmotor, som ikke er ret effektiv.

Potentialer

Analysen finder, at man ikke i dag kan satse på at dekarbonisere lastbiltransporten markant eller hurtigt ved at beholde dagens lastbiler og blot omstille dem til andre flydende brændstoffer. For biobrændstoffer er den samlede klimaeffekt simpelthen for usikker, hvis man taler om andet end små nicher af restprodukter, som ikke har anden anvendelse. Electrofuels vil kræve betydelige ekstra investeringer i vedvarende energianlæg, infrastruktur og teknologier til CO₂-fangst, før der kan leveres ret meget brændstof til lastbiler. Electrofuels rummer spændende perspektiver på sigt, og mere forskning og udvikling er klart på sin plads. Men teknologien skal anvendes, hvor direkte elektrificering ikke er mulig og vil derfor ikke skulle levere væsentlige bidrag til dekarbonisering af vejgodstransporten frem mod 2030.



3. Gasformige brændstoffer

Muligheder

Fossil naturgas kan bruges som drivmiddel i specialbyggede lastbilmotorer, som findes på markedet i dag. Fryses gassen ned, bliver den flydende (LNG) og kræver ikke voldsomt meget større tanke end i dag. Men der vindes ikke meget for klimaet ved at skifte fra et fossilt drivmiddel til et andet. Brændstof baseret på biogas virker derimod interessant, fordi der kan fremstilles gas ud fra husdyrgødning, afgrøderester og biologisk affald, som ikke nødvendigvis presser landbrugsarealerne på samme måde som mange flydende biobrændstoffer. Biogasproduktion udnytter metan, som ellers er en kraftig drivhusgas, og muliggør samtidig bedre gødningsudnyttelse i landbruget. Biogas kan teoretisk set levere energi med lav eller endda negativ CO₂-udledning. Dertil kommer, at biogas typisk vil være et billigere alternativ end avancerede flydende biobrændsler. Det hører dog med i billedet, at prisen i dag holdes kunstigt nede gennem massive statslige støtteordninger.

Udfordringer

I praksis er der flere forhold, der gør biogassens mindre effektiv og attraktiv som dekarboniseringsløsning for vejgodstransporten. Der er fx ret store usikkerheder omkring tilgængeligheden af bæredygtige råvarer til øget produktion. Her spiller det også ind, at typen af råvarer i vidt omfang afgør, hvor meget drivhus-gas biogassen reelt sparer. At biogas består af metan er samtidig også en akilleshæl, idet tab og lækager i hele kæden fra fremstilling til påfyldning i tanke på lastbilerne i værste fald kan udligne hele klimagevinsten. Endelig hører det med i billedet, at biogassen formentlig vil kunne gøre større nytte i andre sektorer som fx tung industri, hvor der er stort behov for (fossilfri) brændsler, der kan levere høje forbrændingstemperaturer.

Potentialer

Potentialet for at dekarbonisere lastbiltransport ved hjælp af biogas er meget svært at fastlægge, da det beror på mange usikkerheder. Det er vigtigt med skarpere regulering af biogas som sikrer, at der opnås reel klimagevinst og at gassen bruges i de sektorer, hvor den gør størst klimanytte.



4. Elektrificering

Muligheder

- Elektrificering indebærer, at godstransporten omstilles til at benytte grøn el som drivkraft. Hovedteknologien vil være lastbiler med elmotorer, som har langt højere teknisk effektivitet end for brændingsmotorer. Strømmen til lastbilen kan komme fra:
 - batterier som er kendt fra almindelige elbiler,
 - strømledninger, som er kendt fra jernbaner - også kaldet EI-veje eller
 - brændselsceller i lastbiler, som kræver, at den grønne strøm først omdannes til flydende brint, der kan tankes på lastbilen.

Det mest oplagte vil være at starte med omstilling af lokal godstransport til batteridrevne lastbiler, hvor turene er korte, mens el-veje eller evt. brint kan forsyne lange og tunge transportere, der står for en stor del af CO₂-udledningen. Det er her interessant, at omkring halvdelen af godset kører på kun to procent af vejnettet, hvilket begrænser behovet for udbygning med ny infrastruktur som el-veje temmelig meget. Humlen er især, at dansk el om få år produceres af vind og sol næsten uden CO₂, og at elmotorer samtidig er den mest økonomiske og miljøvenlige teknologi.

Udfordringer

Elektrificering kræver et fundamentalt skift af teknologi, hvor helt nye lastbiltyper skal erstatte de eksisterende. Indtil videre er prisen for el- og brintlastbiler stadig meget høj (op til 3-4 gange diesel) og udbuddet af både lastbiler, opladningsmuligheder og grøn brintproduktion er stadig meget begrænsede. Dertil kommer, at el-drift kan skabe udfordringer for løsning af nogle logistikopgaver på grund af ventetid ved opladning af køretøjer. Vælges brintvejen, vil der til gengæld være behov for betydeligt mere vindenergi, da op til 75 procent af energien går tabt i brintforsyningskæden mod kun 25-30 procent ved direkte elektrificering. Og desuden vil der skulle opbygges en helt ny infrastruktur i samfundet til at fremstille, distribuere og opbevare nedkølet brint under sikre forhold.

Potentialer

Elektrificering har med overgangen til CO₂-neutral elektricitet om få år potentialet til en noget nær fuld dekarbonisering af vejgodstransporten længe inden 2050, uden at grundlæggende teknologiske barrierer skal overvindes. På grund af behovet for udskiftning af køretøjer, etablering af infrastruktur og tilpasning af logistik vil elektrificering dog langt fra kunne levere en 70 procents reduktion inden 2030, men vil måske kunne bidrage med 15-20 procent. At overvinde de forskellige barrierer for hurtig elektrificering vil kræve en politisk indsats, hvor der skal træffes teknologiske valg.



Konklusion

Sektorens træge omstilling udgør en markant udfordring for klimamålene. Det ser ikke ud til, at nogen af de belyste spor uden videre kan levere noget, der ligner 70% reduktion af CO₂-udledningerne i 2030. Dels fordi omstilling til ny teknologi tager tid, dels fordi klimagevinsten ved nogle af teknologierne er ringe eller usikker, og dels fordi forskellige løsningsveje risikerer at spænde ben for hinanden, og trække omstillingen i langdrag.

Analysen viser klart, at direkte **elektrificering er det mest lovende spor mod dekarbonisering**. Det skyldes fire forhold, nemlig at:

- el-drevet transport på vind og sol giver mulighed for reel nulemission
- el-køretøjer udnytter energien mere effektivt end andre teknologier
- der følger andre fordele med såsom lav støj og forurening
- udviklingen peger mod, at elektrificering på sigt bliver den billigste løsning.

Mens batteri-køretøjer givetvis kommer til at dominere den lokale og regionale distribution, er det mere åbent, hvordan de lange transporter skal elektrificeres.

CONCITO's analyse peger på etablering af el-veje med køreledninger over en lille del af motorvejsnettet som en farbar mulighed mod 2030.

Der vil dog være fordele ved at kombinere el med andre løsninger. Det gælder ikke mindst effektivisering af logistikken med bedre udnyttelse af køretøjer. Der kan også være behov for supplerende grønne drivmidler og teknologier til at løse transportopgaver, som ikke kan klares med el-køretøjer, på grund af praktiske eller økonomiske barrierer.

Der er derfor behov for en politisk strategi, der understøtter mest mulig elektrificering og samtidig fastlægger rollen og indsatsen for andre grønne løsninger der måtte være nødvendige og tilgængelige.



Anbefalinger

På baggrund af analysen anbefaler CONCITO følgende hovedindsatser:

- En kommende politisk strategi bør klart sætte **elektrificering** som den centrale dagsorden for vejgodstransporten.
- Strategien skal udmøntes i **afgifts- og tilskuds-politik** det effektivt fremmer nulemissionskøretøjer, og **infrastrukturpolitik**, der sikrer de nødvendige investeringer i fælles systemer til at forsyne lastbilerne med grøn strøm, fx ladestationer, køreledninger mv.
- Danmark skal også arbejde for elektrificering i EU og sammen med **vores to nærmeste nabolande**, hvor der store programmer for elektrificering af vejgodstransport i gang.
- Der er behov for nærmere undersøgelser af de rigtige tekniske løsninger for **lange og grænse-overskridende lastbiltransporter**. I den forbindelse er det bl.a. vigtigt at få gennemført den analyse af en mulig el-vej mellem Øresund og Femern, som regeringen har bebudet
- Der er ligeledes stort behov for at afklare, om der er en rolle at spille for **andre teknologier** som brint, biogas og electrofuels i vejtransporten. Dette skal ses i lyset af, **hvilke sektorer der har mest behov for ressourcerne**, og hvilke transportopgaver som **ikke er realistiske at elektrificere frem mod 2030**.

Alt i alt kommer lastbiltransporten fra 2022 og fremover helt sikkert til at stå langt mere i dekarboniseringens tegn end tilfældet var, da Energifonden satte CONCITO i gang med analysearbejdet.



Dekarboniseringen af sektoren skal på den politiske dagsorden



En målrettet national elektrificering i samarbejde med nabolandene



En supplerende indsats i andre teknologiske og organisatoriske spor