

Vision for autonom godstransport i Danmark

Rådet for Grøn Omstillings forslag til autonom godstransport, der bidrager til klimamål, trafiksikkerhed, effektiv logistik og en retfærdig omstilling på arbejdsmarkedet.



HOVEDANBEFALINGER

- **Autonom godstransport bør som udgangspunkt være elektrisk.** Automatisering må ikke blive en måde at forlænge levetiden for dieseldrevet lastbiltransport. Offentlige tilladelser og pilotprojekter bør prioritere nul-emissionskøretøjer.
- **Implementering bør begynde i kontrollerede miljøer.** Danmark bør prioritere havne, logistikknudepunkter, industriområder og motorvejskorridorer mellem terminaler, før teknologien anvendes til komplekse sidste-kilometer-operationer i byområder.
- **Autonom godstransport bør understøtte konsolidering – ikke mere fragmenterede leverancer.** Offentlige myndigheder bør fremme pakkebokse, mikrohubber, urbane konsolideringscentre og delt logistik-infrastruktur.
- **Opladning og drift af elektriske autonome lastbiler bør understøtte netstabilitet og effektiv vejudnyttelse.** Køretøjerne bør primært oplades uden for spidsbelastningsperioder og i perioder med høj produktion af vedvarende energi. Samtidig bør de anvende vejnettet i perioder med lav trafikbelastning for at reducere trængsel, forbedre vejkapaciteten og minimere konflikter med andre trafikanter.
- **Danmark bør anlægge et internationalt perspektiv på autonom godstransport.** Som transitland placeret på den skandinaviske-middelhavs-TEN-T-korridor bør Danmark understøtte international interoperabilitet, harmoniserede standarder og koordinering med nabolande.
- **Der bør udvikles en national ramme for autonom godstransport.** Denne bør omfatte sikkerhedskrav, ansvarsregler, krav om datadeling, cybersikkerhedsstandarder og miljømæssige betingelser.
- **Data fra autonome godstransportoperationer bør deles med myndighederne.** Offentlige myndigheder har behov for adgang til data om kørte kilometer, tomkørsel, emissioner, sikkerhedshændelser og anvendelse af vej- og kantstensarealer.
- **Omstillingen på arbejdsmarkedet skal planlægges i god tid.** Et rådgivende organ med deltagelse af fagforeninger, vognmænd, logistikvirksomheder og statslige myndigheder bør vurdere beskæftigelseseffekterne og foreslå omskolingsforløb.
- **Vejafgifter bør anvendes til at understøtte klimamålene.** Prissætningen bør modvirke tomkørsel og ineffektive leveringsmønstre, samtidig med at den fremmer nul-emissionskøretøjer og konsolideret godstransport.
- **Autonom godstransport bør supplere jernbane- og søtransport – ikke underminere modale skift.** Danmarks langsigtede strategi for godstransport bør fortsat prioritere transportformer med lavere udledninger, hvor dette er muligt og hensigtsmæssigt.

Resumé

Godstransport er en central del af den danske økonomi og en væsentlig komponent i de europæiske forsyningskæder. Danmark fungerer både som et nationalt logistikmarked og som transitland, der forbinder Skandinavien med det kontinentale Europa gennem transportkorridoren Skandinavien-Middelhavet. Godsmængderne er steget markant i løbet af det seneste årti som følge af økonomisk vækst, international handel og stigende efterspørgsel fra e-handel.

Samtidig står sektoren over for flere betydelige udfordringer. Vejgodstransport er fortsat stærkt afhængig af diesel og bidrager væsentligt til transportsektorens udledninger, som udgør omkring en fjerdedel af Danmarks samlede CO₂-udledninger. Manglen på chauffører bliver samtidig stadig mere alvorlig i hele Europa, mens arbejdsstyrken bliver ældre og driftsomkostningerne stiger. Derudover lægger stigende krav om hurtigere og mere fleksible leverancer yderligere pres på logistiksystemerne, særligt i byområder.

Autonom godstransport kan bidrage til at håndtere nogle af disse udfordringer. Automatisering kan forbedre logistikeffektiviteten, reducere driftsomkostningerne, afhjælpe chaufførmangel og forbedre trafiksikkerheden ved at reducere ulykker forårsaget af menneskelige fejl. Automatisering kan bidrage til at reducere drivhusgasudledninger fra godstransport, særligt når den kombineres med elektrificering. Det største økonomiske potentiale vurderes at ligge inden for langdistance-godstransport mellem terminaler og logistikknudepunkter under forudsigelige forhold. Danmarks rolle i Skandinavien-Middelhavet-godskorridoren samt landets veludbyggede logistikinfrastruktur gør derfor autonom lastbiltransport særligt relevant – især omkring havne, terminaler og større transportknudepunkter.

Autonom godstransport rejser også bredere samfundsmæssige spørgsmål om blandt andet arbejdsmarkedets omstilling, ansvar og forsikring, cybersikkerhed, byplanlægning og offentlig regulering. Danske vejrforhold, den tætte interaktion med cyklister og komplekse bymiljøer kan desuden skabe yderligere operationelle udfordringer sammenlignet med regioner, hvor autonom lastbiltransport udvikler sig hurtigere, såsom det sydvestlige USA.

Rådet for Grøn Omstilling støtter derfor autonom godstransport dér, hvor den bidrager til klimamål, trafiksikkerhed, effektiv logistik og en socialt retfærdig omstilling. Implementeringen af autonom godstransport i Danmark bør prioritere nul-emissionskøretøjer, kontrollerede driftsmiljøer, konsolidering af logistik og stærkt offentligt tilsyn. Omstillingen bør styres aktivt gennem tydelig regulering, krav om datadeling, planlægning af arbejdsmarkedets omstilling samt koordinering mellem offentlige myndigheder, logistikoperatører og fagforeninger.



Foto: Christian Rohmann & Jeppe Juul

Godstransport i Danmark

Godstransport er en vigtig del af den danske økonomi. Danmark transporterer ikke alene varer internt i landet, men fungerer også som transitland mellem Skandinavien og det kontinentale Europa. Denne rolle forventes at blive endnu vigtigere i takt med styrkelsen af de europæiske transportkorridorer. Danmark er placeret på den skandinaviske-middelhavs-TEN-T-korridor, som af Europa-Kommissionen beskrives som en afgørende nord-syd-akse for den europæiske økonomi, der forbinder de nordiske lande gennem Danmark og Tyskland videre mod Østrig, Italien og Malta. Femern Bælt-forbindelsen er identificeret som et nøgleprojekt på denne korridor og forventes at give betydelige tidsbesparelser for godstransporten.¹

Vejgodstransport dominerer godstransporten i Danmark, hvor omkring 200-250 millioner ton gods transporteres årligt ad vej, svarende til cirka 15-20 milliarder tonkilometer om året.² Transportaktiviteten er steget markant i løbet af det seneste årti, og mængden af vejgodstransport voksede med mere end 25 % mellem 2010 og 2020.³ Danmarks veludbyggede vejnet med omkring 74.000 km veje understøtter yderligere vejtransportens dominerende rolle. Den danske lastbilflåde tæller omkring 40.000-45.000 lastbiler, hvoraf langt størstedelen er dieseldrevne (over 95 %).⁴

Samtidig har Danmark en af de laveste andele af tomkørsel i EU på omkring 8 %, mens mange andre lande ligger tættere på 20-30 % tomme ture.⁵ Det betyder, at effektiviseringsgevinsterne potentielt kan være mindre i Danmark end andre steder, fordi systemet allerede er relativt optimeret.

På trods af denne forholdsvis høje effektivitet gør sektorens massive afhængighed af diesel den stærkt forurenende og til en væsentlig kilde til transportsektorens udledninger, som udgør omkring en fjerdedel af Danmarks samlede CO₂-udledning.⁶

E-handel ændrer samtidig efterspørgslen efter godstransport. PostNords nordiske e-handelsrapport fra 2024 viser, at 81 % af danske forbrugere havde købt en fysisk vare online inden for de foregående 30 dage, og at danske forbrugere lægger stor vægt på bekvemme leveringsmuligheder såsom pakkeshops og hjemmелеvering. Næsten halvdelen af de danske forbrugere havde opgivet et køb på grund af problemer relateret til levering, herunder høje leveringsomkostninger og upraktiske leveringsmuligheder.⁷ Dette skaber pres for billigere, hurtigere og mere fleksible leveringssystemer, men indebærer samtidig en risiko for øget godstrafik – særligt i byområder.

Udfordringer for lastbilbranchen i dag

Lastbilbranchen står over for flere strukturelle udfordringer: mangel på chauffører, stigende omkostninger, sikkerhedsrisici, voksende udledninger samt stigende forventninger til levering.

Manglen på chauffører er en af de mest alvorlige udfordringer. McKinsey peger på, at USA mangler mere end 80.000 lastbilchauffører, og at dette tal forventes at blive fordoblet frem mod 2030. I Europa estimerer McKinsey, at omkring 7 % af chaufførstillingerne er ubesatte, svarende til mere end 200.000 stillinger, og at dette tal kan stige til 745.000 inden 2028.

Arbejdsstyrken er samtidig aldrende: kun 5 % af de europæiske lastbilchauffører er under 25 år, mens 33 % er over 55 år.⁸ En nyere opsummering af IRU's resultater fra 2024 viser desuden, at antallet af ubesatte chaufførstillinger i Europa er steget til 426.000 – op fra 233.000 i 2023.⁹

Denne mangel påvirker også Danmark. Som en lille, åben økonomi, der er afhængig af stabile godsstrømme, er Danmark sårbar over for flaskehalse på det europæiske arbejdsmarked. Automatisering kan derfor bidrage til at afhjælpe fremtidige kapacitetsudfordringer, særligt inden for langdistancekørsel og terminal-til-terminal-transport. Automatisering må dog ikke alene

¹ https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t/scandinavian-mediterranean-corridor_en

² <https://www.dst.dk/en/Statistik/dokumentation/documentationofstatistics/transport-of-goods-by-road/statistical-presentation>

³ <https://www.cnr.fr/en/danish-road-freight-transport-sector-2021>

⁴ <https://www.trm.dk/media/yihmk0uv/facts-and-figures-netversion.pdf>

⁵ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211210-1>

⁶ <https://www.dtu.dk/english/research/areas/green-transportation>

⁷ <https://www.postnord.dk/siteassets/insights/analyser/e-barometer/e-barometer-efterar-2024.pdf>

⁸ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

⁹ <https://ti-insight.com/briefs/europes-truck-drivers-shortage-challenges-and-responses/>

betragtes som et redskab til omkostningsreduktion. Den vil også påvirke beskæftigelse, kompetencebehov og arbejdsvilkår. Disse forandringer bør håndteres omhyggeligt.

Sikkerhed er en anden væsentlig udfordring. Tunge køretøjer er involveret i færre ulykker end personbiler, men ulykker med lastbiler har ofte mere alvorlige konsekvenser på grund af køretøjernes størrelse og vægt. Det potentielle sikkerhedsargument for automatisering er, at autonome systemer ikke bliver trætte, distraherede eller påvirkede. McKinsey understreger dog, at autonome lastbiler skal dokumentere et højere sikkerhedsniveau end menneskestyrede lastbiler, da selv et mindre antal dødsulykker kan skade den offentlige accept betydeligt.¹⁰

Endelig er vejgodstransportsektoren under pres for at reducere sine udledninger, da den er blandt de sektorer, hvor emissionerne fortsat stiger. Vejgodstransport er stadig stærkt afhængig af diesel, og overgangen til tunge nul-emissionskøretøjer går langsommere end for personbiler. Samtidig er vejtransport en hurtigt voksende sektor: 80 % af den globale stigning i dieselforbrug kan tilskrives lastbiler.¹¹

Automatisering og dekarbonisering kan dog gå hånd i hånd. Mere jævn kørsel og ruteoptimering kan reducere emissioner gennem forbedret effektivitet. Samtidig forventes elektriske lastbiler at blive økonomisk mere attraktive end diesellastbiler i takt med faldende batteripriser og udbygning af ladeinfrastrukturen, fordi driftsomkostningerne er lavere. Autonome lastbiler kan desuden lettere integreres med elektriske drivlinjer end med traditionelle dieselskøretøjer, da den elektriske drivline giver en hurtigere reaktion. De kan endvidere optimere ladeplaner, operere på forudsigelige terminal-til-terminal-ruter og oplade automatisk under lastning eller ventetid, hvilket reducerer driftsstop. På længere sigt kan batteriskifteteknologi yderligere reducere nedetid. Autonomi og elektrificering forventes derfor i høj grad at udvikle sig parallelt, selvom begge omstillinger fortsat vil kræve understøttende politiske rammer og investeringer i infrastruktur.

Håndtering af udfordringer i godstransporten gennem automatisering

Autonom godstransport kan skabe fordele inden for tre hovedområder: økonomi, sikkerhed og klima. Omfanget af disse gevinster vil dog afhænge af, hvordan teknologien implementeres.

Økonomisk set er det stærkeste argument knyttet til langdistancegodstransport. McKinsey forventer, at autonom lastbiltransport først vil udvikle sig gennem terminal-til-terminal-operationer, hvor en menneskelig chauffør bringer en trailer til en omlastningsterminal, et autonomt køretøj håndterer motorvejsstrækningen, og en anden chauffør afslutter den sidste del af transporten i byområder. Dette er relevant, fordi motorveje er lettere at navigere på end komplekse bymiljøer. Samtidig er chauffører på langdistancekørsel underlagt lovpligtige hvileperioder, hvilket begrænser køretøjernes driftstid.

Som figuren på næste side viser, giver lange ruter på over 2.400 km det største økonomiske potentiale for automatisering. De samlede ejeromkostninger for tunge lastbiler kan reduceres med op til 42 % pr. mile på sådanne ruter sammenlignet med en reduktion på 13 % på ruter under 250 miles. Dette skyldes primært besparelser på chaufførløn og øvrige chaufførrelaterede godtgørelser, mindre brændstofbesparelser samt lavere reparationsomkostninger som følge af mere optimeret kørsel.¹²



Foto: Christian Rohmann & Jeppe Juul

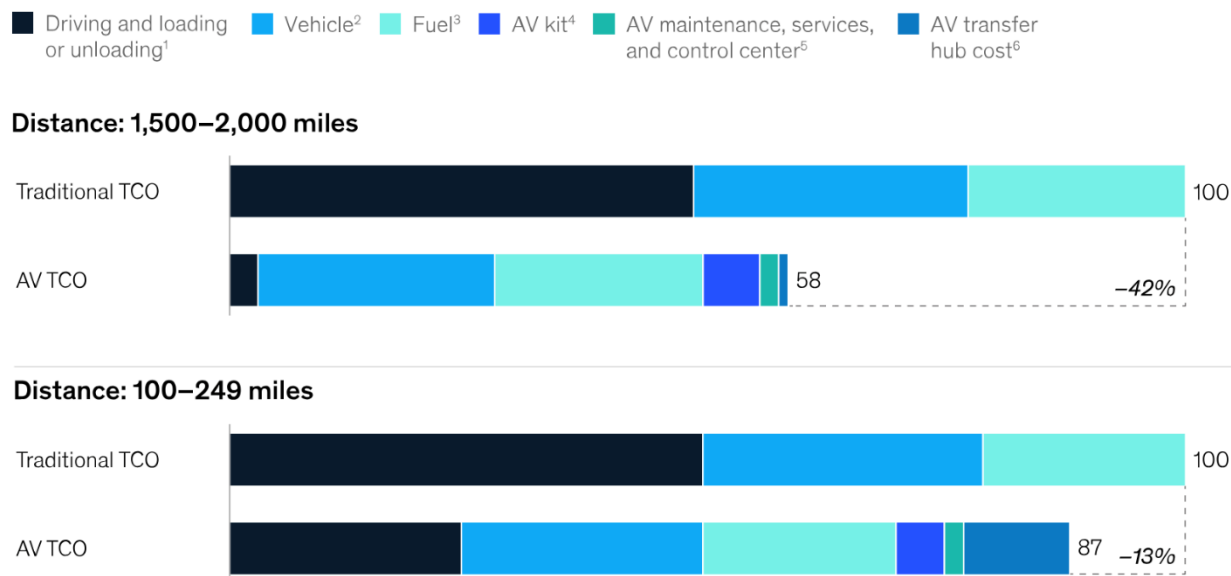
¹⁰ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

¹¹ <https://climate.mit.edu/explainers/freight-transportation>

¹² <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

Beyond 2035, total cost of ownership shifts in favor of autonomous heavy-duty trucks over traditional trucks for longer distances.

Comparison of total cost of ownership (TCO) for traditional vs autonomous vehicle (AV) heavy-duty trucks, US market, 2035, (index 100 = TCO costs of traditional truck in 2035)



¹Including driver cost and loading or unloading.

²Including tires, vehicle depreciation, maintenance, tolls, and insurance.

³Fuel savings.

⁴Trailer swap, inspection, and time slot at hub.

⁵Including AV kit depreciation and integration.

⁶Including AV maintenance, services (eg, software cost, subscription, and over-the-air updates), and control center.

Kilde: McKinsey & Company, Will autonomy usher in the future of truck freight transportation?, 2024

For Danmark peger den samme logik på, at autonom lastbiltransport først vil være mest relevant på forudsigelige, højvolumen korridorer samt omkring logistikknudepunkter, havne og terminaler – og ikke i komplekse last-mile-leverancer i bymidter. Danmarks relativt korte transportafstande kan forringe forretningscasen sammenlignet med lande som USA eller Kina, men landets placering på den skandinaviske-middelhavs-godskorridor gør stadig terminal-til-terminal-automatisering relevant. Særligt Hamburg–Oslo-ruten kan være en oplagt kandidat til et pilotprojekt.

Sikkerhedspotentialet er også betydeligt. Automatiserede systemer kan reducere ulykker forårsaget af træthed, distraktion eller menneskelige fejl. Dette er særligt relevant for langdistancekørsel, hvor træthed hos chauffører er en kendt risikofaktor. Især kombinationen af LiDAR- og radarsystemer fungerer sikkert under dårlige vejforhold i forudsigelige

miljøer, hvor ruten er kortlagt på forhånd. Samtidig introducerer autonome lastbiler nye risici: softwarefejl, sensorbegrænsninger, cybersikkerhedsrisici samt vanskelige “edge cases” såsom uventede vejarbejder, uklare vejmarkeringer eller uforudsigelig adfærd fra andre trafikanter. Det er vanskeligt at tage højde for alle de mulige situationer, som en menneskelig chauffør kan håndtere, fordi antallet af meget usandsynlige hændelser i virkeligheden er næsten uendeligt. Jo mindre sandsynlig en hændelse er, desto vanskeligere er det at programmere en passende respons i softwaren.¹³

Klimapotentialet ved automatisering af godstransport afhænger af flere variable. Autonome lastbiler kan køre mere energieffektivt og reducere unødvendig kørsel, hvis de integreres i optimerede logistiksystemer. Mere jævn kørsel, reduceret tomgang, ruteoptimering og konvojkørsel kan alle bidrage til lavere energiforbrug og lavere udledninger pr. kørt kilometer. Autonome lastbiler kan også operere mere fleksibelt uden for myldretiden – typisk om natten – hvilket kan reducere trængsel i

¹³ <https://www.itf-oecd.org/managing-transition-driverless-road-freight-transport>

spidsbelastningsperioder og forbedre vejnettets samlede effektivitet.

Automatisering kan bidrage mere markant til emissionsreduktion, når den kombineres med elektrificering. Elektriske autonome lastbiler kan være særligt velegnede til intelligente opladningsstrategier, hvor de automatisk oplader i perioder med lavt elforbrug og høj tilgængelighed af vedvarende energi. På den måde kan autonome godstransportflåder bidrage til at balancere elnettet, forbedre netstabiliteten og understøtte en højere udnyttelse af vedvarende energi. Elektriske autonome lastbiler kan desuden være driftsmæssigt lettere at oplade, da opladning kan indarbejdes i planlagte ventetider, læsseoperationer og natlige logistikcyklusser uden behov for aktiv chaufførtilstedeværelse.

Autonome godstransportsystemer kan også styres mere dynamisk gennem regulering og digital trafikstyring. For eksempel kan autonome lastbiler programmeres til primært at operere i "grønne perioder", hvor vejnettet er mindre belastet, og undgå "røde perioder" såsom helligdage og spidsbelastning – på samme måde som lastbilforbud anvendes i lande som Tyskland. Dette kan reducere trængsel, forbedre udnyttelsen af vejnettet og minimere konflikter med andre trafikanter.

Men automatisering alene løser ikke emissionsproblemet. Hvis autonome lastbiler fortsat kører på diesel, udleder de stadig CO₂ og forårsager luftforurening. Samtidig kan lavere transportomkostninger øge efterspørgslen efter godstransport og dermed på sigt undergrave effektiviseringsgevinsterne. Dette omtales ofte som "Amazon-effekten" og har gennem de senere år ført til øget transportvolumen og flere sidste-kilometer-leverancer.¹⁴ Derfor vil klimagevinsten primært afhænge af elektrificering, konsolidering af logistik, høj lasteudnyttelse og relationel koordinering – ikke udelukkende af automatisering i sig selv.



Foto: Christian Rohmann & Jeppe Juul

Eksempler på anvendelse af autonome lastbiler i praksis

De mest avancerede praktiske udviklinger finder i øjeblikket sted i USA og Kina.

I USA er det stærkeste anvendelsesområde langdistancegodstransport i den sydvestlige del af landet. Regionen har gunstige forhold: lange afstande, store godskorridorer, relativt forudsigelige motorveje samt vejforhold, der ofte er lettere for sensorsystemer at håndtere end sne, tåge eller kraftig regn. McKinsey forventer, at USA vil få den hurtigste udbredelse blandt de store økonomier, og at autonome tunge lastbiler potentielt kan udgøre 13 % af lastbilflåden på vejene i 2035.¹⁵

Kina forventes også at udvikle autonom lastbiltransport hurtigere end Europa. McKinsey vurderer, at Kina kan nå en udbredelsesgrad på 11 % for autonome tunge lastbiler inden 2035. Dette skyldes især det store antal langdistanceruter og en stærk koncentration af førende OEMs. Omvendt er det økonomiske potentiale mindre i Kina på grund af lavere chaufførlønninger.¹⁶

Europa forventes at udvikle sig langsommere, blandt andet på grund af kortere gennemsnitlige transportafstande, mere snoede veje, tunneller og højere operationel kompleksitet.¹⁷ Implementeringen i Danmark vil sandsynligvis i høj grad blive formet af europæisk

¹⁴ <https://alsendo.com/the-amazon-effect-how-the-e-commerce-giant-revolutionized-last-mile-standards-in-europe/>

¹⁵ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

¹⁶ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

¹⁷ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/will-autonomy-usher-in-the-future-of-truck-freight-transportation>

regulering, international interoperabilitet og vejforhold snarere end af de økonomiske forhold, der driver langdistanceautomatisering i USA.

Der er dog allerede flere interessante projekter i gang med nordiske virksomheder. Et markant eksempel er samarbejdet mellem Volvo Autonomous Solutions og den danske logistikvirksomhed DSV. I 2026 lancerede virksomhederne autonome godstransporter i Texas ved hjælp af Volvo VNL Autonomous-lastbiler integreret med Auroras autonome køresystem. Lastbilerne opererer på korridoren mellem Dallas og Houston mellem logistikterminaler i et terminal-til-terminal-system med ambition om gradvist at udvide til flere godsruiter. Projektet er særligt interessant, fordi det går videre end traditionelle testforløb og demonstrerer, hvordan autonom lastbiltransport kan integreres i storskala kommercielle logistikoperationer.¹⁸

Projektet illustrerer også den voksende konvergens mellem køretøjsproducenter, logistikvirksomheder og leverandører af autonom kørselsteknologi. I dette tilfælde leverer Volvo lastbilplatformen, Aurora leverer det autonome køresystem, og DSV integrerer køretøjerne i sine logistikoperationer.

Daimler Truck forfølger en tilsvarende ambitiøs strategi gennem datterselskabet Torc Robotics. Daimler og Torc udvikler autonome Freightliner Cascadia-lastbiler til terminal-til-terminal-godstransport i USA, særligt i det sydvestlige USA. Daimler beskriver autonom lastbiltransport som en skalerbar forretningsmulighed og har udviklet "autonomous-ready" lastbilplatforme med redundante sikkerhedssystemer, som specifikt er designet til fremtidig serieproduktion.¹⁹

Daimler og Torc har som mål at kommercialisere højt automatiserede lastbiloperationer senere i dette årti. Deres strategi fokuserer på langdistance-godskorridorer, hvor vejforholdene er relativt forudsigelige, og hvor automatisering kan bidrage til at afhjælpe chaufførmangel og forbedre udnyttelsen af køretøjerne.

Autonom godstransport kan også muliggøre helt nye forretningsmodeller i lastbilbranchen. Traditionelt sælger OEMs (original equipment manufacturers) såsom Volvo, Daimler eller Scania køretøjer til vognmænd, som derefter selv står for drift og vedligeholdelse. Autonome lastbiler kan ændre dette forhold markant. Højt automatiserede lastbiler er udstyret med dyre og

teknologisk komplekse systemer, herunder LiDAR, radar, kameraer, højtydende computerenheder samt redundante styre- og bremsesystemer. Disse komponenter kræver løbende softwareopdateringer, kalibrering, rengøring og vedligeholdelse for at fungere sikkert og pålideligt. Hvis der sker en ulykke som følge af fejl i sensorer eller software, bliver spørgsmål om ansvar og vedligeholdelsesforpligtelser særligt vigtige.

Af denne grund kan OEMs være tilbageholdende med blot at sælge autonome lastbiler uden samtidig at bevare kontrol med, hvordan de drives og vedligeholdes. I stedet kan producenterne i stigende grad bevæge sig mod forretningsmodeller baseret på "freight-as-a-service", hvor de bevarer kontrollen over autonome flåder og sælger transportydelser frem for alene at sælge køretøjer. Dette kan skabe nye langsigtede indtægtsstrømme for OEMs gennem flådestyring, softwareabonnementer, prædiktiv vedligeholdelse og logistikydelser. Samtidig kan det ændre strukturen på godstransportmarkedet markant ved at koncentrere den operationelle kontrol og ejerskabet over data hos store industri- og teknologivirksomheder.



Foto: Christian Rohmann & Jeppe Juul

Overvejelser for den videre udvikling

Autonom godstransport handler ikke kun om teknologi. Det rejser også bredere spørgsmål om klimapolitik, arbejdsmarked, regulering, ansvar, byrum og offentlig styring.

Det første forhold, man bør være opmærksom på, er den såkaldte "Amazon-effekt". Hvis automatisering gør leverancer billigere, hurtigere og mere bekvemme, kan det øge antallet af transporter og fremme mere fragmenterede leverancer. E-handel presser allerede logistiksystemerne i retning af hurtigere og mere

¹⁸ <https://www.dsv.com/en/about-dsv/press/news/com/2026/05/volvo-autonomous-solutions-and-dsv-announce-autonomous-freight-operations-in-texas-usa>

¹⁹ <https://www.daimlertruck.com/en/newsroom/pressrelease/autonomous-driving-daimler-truck-delivers-latest-iteration-of-autonomous-ready-truck-platform-to-torc-53051127>

fleksible leveringer. PostNords data viser, at danske forbrugere prioriterer fleksibilitet, bekvemmelighed og lave leveringsomkostninger, mens kun en mindre andel aktivt prioriterer bæredygtighed ved onlinekøb.²⁰ Uden regulering kan autonome leveringssystemer derfor forstærke uhensigtsmæssige og mindre bæredygtige leveringsmønstre.

Dette kan imødegås gennem konsolideringspolitikker såsom urbane logistikknudepunkter, pakkebokse, delt leveringsinfrastruktur, differentierede vejafgifter og incitamenter til langsommere, men mere effektive leverancer. Autonom godstransport bør ikke anvendes til at multiplicere små og dårligt udnyttede leveringsture.

Det andet forhold handler om regulering og ansvar. International Transport Forums rapport om førerløs vejgodstransport argumenterer for, at myndigheder aktivt bør styre omstillingen frem for at lade markedet alene bestemme udviklingens tempo. Rapporten anbefaler blandt andet etablering af et rådgivende omstillingsorgan, overvejelse af midlertidige tilladelsesordninger, fastsættelse af internationale standarder og færdselsregler samt fortsættelse af pilotprojekter til test af køretøjer og kommunikationssystemer.²¹

Det tredje forhold vedrører tekniske begrænsninger. Autonome lastbiler er afhængige af sensorer (radar og LiDAR), AI-baseret objektgenkendelse, software, netværksforbindelser og redundante sikkerhedssystemer. De fungerer bedst i forudsigelige, digitale geografisk opmålte miljøer og møder større udfordringer under komplekse vej- og vejrforhold. Samtidig udvikler teknologien sig hurtigt og kan i mange tilfælde på sigt overgå menneskelige chauffører. MOIA har eksempelvis testet en autonom varevogn under sne- og isforhold for at undersøge, hvordan sensorerne håndterer ekstreme vejsituationer.²² Sådanne tests er vigtige for at indsamle data og erfaringer om den praktiske anvendelse af autonom teknologi.

Det fjerde forhold handler om samspillet med cyklister på fælles vejarealer. Danmark har en høj andel af cykeltrafik, særligt i byområder. Dette gør bylogistik og automatisering af sidste-kilometer-leverancer særligt følsomt. Autonome varevogne, robotter og lastbiler skal kunne fortolke cyklisters adfærd sikkert, håndtere uformelle beslutninger i kryds og navigere i tæt blandet trafik. Derfor vil det være mest hensigtsmæssigt først at prioritere kontrollerede miljøer, terminaler, havne og

motorvejskorridorer, før teknologien implementeres bredt i komplekse bymiljøer.

Det femte forhold handler om arbejdsmarkedet. Autonom godstransport kan reducere behovet for visse typer chauffører, samtidig med at efterspørgslen efter fjernoperatører, softwarespecialister, vedligeholdelsespersonale og logistikplanlæggere stiger. Danmark bør derfor betragte automatisering som en industriel omstilling – ikke blot som en transportinnovation.

International Transport Forum advarer om, at overgangen til førerløs godstransport kan få betydelige konsekvenser for arbejdsmarkedet, hvis udviklingen ikke håndteres aktivt. I et af de scenarier, som ITF analyserer, kan autonome lastbiler reducere behovet for chauffører med 50-70 % i Europa og USA inden 2030, hvilket potentielt kan gøre op mod 4,4 millioner chaufførjob overflødige. Omstillingen forventes dog at ske gradvist. Det betyder, at mange chaufførjob i første omgang snarere vil ændre karakter end forsvinde helt. Menneskelige chauffører kan fortsat komme til at håndtere første- og sidste-kilometer-transport, vanskelige vejsituationer, læsseopgaver, kundekontakt og fjernovervågning af autonome flåder.²³



Foto: Christian Rohmann & Jeppe Juul

²⁰ <https://www.postnord.dk/siteassets/insights/analyser/e-barometer/e-barometer-efterar-2024.pdf>

²¹ <https://www.itf-oecd.org/node/21217>

²² <https://www.moia.io/en/news/autonomous-driving-under-extreme-conditions-moia-tests-id-buzz-ad-in-winter-conditions-in-oslo>

²³ <https://www.itf-oecd.org/node/21217>



Rådet for Grøn Omstilling

Rådet for Grøn Omstilling er en uafhængig non-profit miljøorganisation, der har rådgivet om den grønne omstilling i mere end tre årtier. Som en grøn løsningstank vil vi levere konkrete, realiserbare og ambitiøse løsningsforslag, der kan accelerere omstillingen til et absolut bæredygtigt samfund.

Mere viden

Forfatter

Katerina Davidova
Rådgiver
Grøn Transport

Oversat til dansk

Søren Berg Nedergaard
Projektassistent

Redaktør

Christian Rohmann
Rådgiver
Grøn Transport

For mere information, kontakt Christian Rohmann på:
2835 6577
christianr@rgo.dk

Rådet for Grøn Omstilling har indgået et strategisk samarbejde med Holo og andre organisationer om selvkørende mobilitet. Læs mere om SAAM-projektet her:
<https://saam.dk/>

Opdateret version med seneste layout