



NORDISK UTBLICK 2023

15 Februari 2024

Leverans 2023.5.1.13

Petra Stelling, VTI

Taline Sandberg Jadaan, RISE

Francisco Márquez Fernández, VTI

Bildkälla: Nordiska rådet och Nordiska ministerrådet

Förord

Triple F (Fossil Free Freight) är ett nationellt forsknings- och innovationsprogram med syfte att utveckla kunskap som kan bidra till minskningen av växthusgasutsläppen som godstransporter ger upphov till och därmed bidra till uppfyllandet av de svenska klimatmålen. Programmet finansieras av Trafikverket och beräknas fortgå till år 2030.

Programmet är nu i första genomförandefasen, vilken löper mellan 2021–2025. Inom ramen för arbetet genomför programledningen årliga omvärldsanalyser för att beskriva viktiga omvärldshändelser, sätta programmet i ett större perspektiv och bidra till att utveckla och prioritera programmets inriktning.

I årets upplaga har programledningen valt ett annorlunda grepp i omvärldsanalysen genom att i innevarande rapport följa upp den nordiska konferensen som Triple F anordnade i oktober 2023. Rapportens mål är att sammanställa och analysera likheter och skillnader i de nordiska ländernas omställning till fossilfria godstransporter. Rapporten ska bidra med en riktning i det fortsatta nordiska samarbetet under 2024.

Rapporten har tagits fram av Triple F:s FoI-ledare Policy Petra Stelling (VTI), Triple F:s FoI-ledare Logistik Taline Sandberg Jadaan (RISE) och Triple F:s FoI-ledare Teknik Francisco Márquez Fernández (VTI).

Februari 2024

Sofia Löfstrand (Lindholmen Science Park), Programföreståndare Triple F



Innehållsförteckning

<i>Förord</i>	3
<i>1 Introduktion</i>	5
1.1 Jämförelse av godstransporter i de nordiska länderna	5
1.2 Syfte och mål.....	9
<i>2 Klimat- och transportpolitiska mål i respektive land</i>	11
2.1 Mål och strategier	11
2.2 Styrmedel.....	14
2.3 Måluppfyllelse	16
<i>3 Trender i teknisk utveckling</i>	19
3.1 Elektriska lastbilar.....	19
3.2 Biobränsle	24
3.2 Vätgas.....	25
<i>4 Digitaliseringstrender i transportsektorn</i>	28
4.1 Digitala ekosystem inom transportsektorn.....	28
4.2 Digitala innovationer och logistik	29
4.3 Två paradigmer inom datadelning	30
4.4 Trender i de olika trafikslagen.....	31
4.5 Reglering och digitalisering.....	34
<i>5 Slutsatser</i>	36
<i>Referenser</i>	38

1 Introduktion

Det finns en lång tradition av samarbete och samhörighet inom Norden¹ och samarbetet är politiskt, ekonomiskt och kulturellt förankrat. Nordiska ministerrådet är de nordiska regeringarnas officiella samarbetsorgan. 2019 antog nordiska ministerrådet visionen att Norden ska vara världens mest hållbara och integrerade region år 2030. Samarbetet i Nordiska ministerrådet ska bidra till att nå målet. (Nordiskt ministerrådet, 2020)

Gemensamt för de nordiska länderna är att de är relativt små ekonomier. Länderna har mycket handel sinsemellan, se Tabell 1. Framför allt är det handeln med Sveriges som är betydande.

Tabell 1 Andel av ett lands import respektive export till/från övriga nordiska länder år 2022.

Källa: Nordic statistics (2023)

	Import				Export			
	Danmark	Finland	Norge	Sverige	Danmark	Finland	Norge	Sverige
Danmark		3%	5%	10%		2%	2%	8%
Finland	1%		2%	7%	2%		2%	7%
Norge	5%	7%		19%	6%	3%		11%
Sverige	12%	17%	13%		10%	11%	6%	

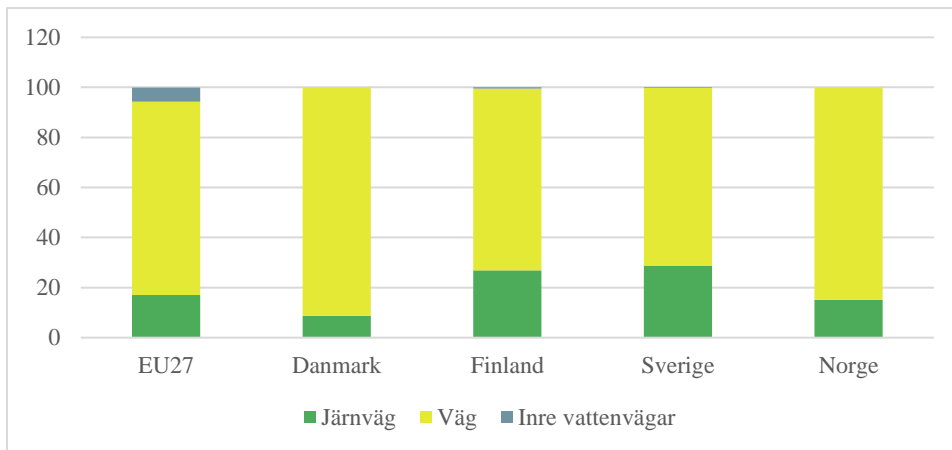
Vidare återfinns andra viktiga handelspartner för samtliga nordiska länder i Kontinentaleuropa. Detta innebär många gränsöverskridande samt transit transporter. År 2022 skedde bara i Sverige 194 000 transitttransporter med utländska lastbilar (Trafikanalys, 2023).

1.1 Jämförelse av godstransporter i de nordiska länderna

Även om det finns många likheter mellan länderna så finns det stora skillnader avseende geografiska förutsättningar och industrins sammansättning.

Figur 1 visar trafikslagsfördelningen för godstransporter i EU27 och de nordiska länderna år 2021. I samtliga dominerar vägtransporterna, men Danmark sticker ändå ut med en andel på 91 procent. I Sverige och Finland ser trafikslagsfördelningen rätt lik ut, och man har en relativt hög andel järnvägstransporter om 29 respektive 27 procent. I samtliga nordiska länder är godstransporter på inre vattenvägar i stort sett obefintlig, även i EU27 är andel låg om knappt 6 procent.

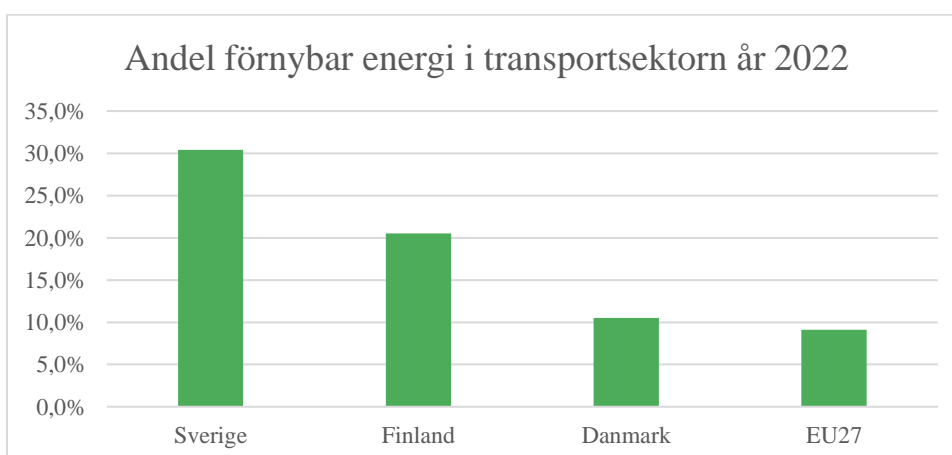
¹ Norden består av Danmark, Norge, Sverige, Finland och Island samt Färöarna, Grönland och Åland. I innevarande rapport koncentrerar vi oss på Danmark, Norge, Sverige och Finland, detta eftersom transporter till/på önationerna är speciella.



Figur 1 Trafikslagsfördelning av godstransporter i EU27 och Norden år 2021 fördelat på järnväg, väg och inre vattenvägar. Källa: Eurostat (2023)

Inom vägtransporterna har Sverige sett en ökning av både antalet och trafikarbetet med lätta lastbilar medan tunga lastbilar uppvisar en minskning (Ivanetti, K. & Stelling, P, 2024). Norge uppvisar samma tendens gällande fordonsflottan då antalet lätta lastbilar har ökat och antalet tunga lastbilar har minskat. I Danmark har däremot båda lastbilsslagen minskat och i Finland är antalet tunga lastbilar stabilt medan lätta lastbilar ökar. Danmark är det land med minst andel tomtransporter, endast 9%. Landet uppvisar vidare en trend med ökad effektivisering då man minskat andelen tomtransporter med 6 procentenheter sedan år 2010. Andelen tomtransporter i Finland och Norge är betydligt högre omkring 30%. Norge uppvisar dessutom en ökande trend i andelen tomtransporter. Sverige placerar sig mitt emellan med en andel tomtransporter på knappa 18% och en svag positiv utveckling över åren. (Statistikcentralen, Statistisk sentralbyrå, Danmarks statistik och Trafikanalys, 2024)

Om man tittar på järnvägsnätet i de nordiska länderna är 37% av det danska järnvägsnätet elektrifierat, både i Norge och i Finland är 58% av respektive järnvägsnät elektrifierade, medan Sverige har den högsta andelen med 80% av järnvägsnätet elektrifierat. (Jernbanedirektoratet, Trafikverket, Danmarks Statistik och StatFin, 2024)



Figur 2 Andel förnybar energi i transportsektorn år 2022 fördelat på Sverige, Finland, Danmark och EU27. Data saknas för Norge. Källa: Eurostat (2023)

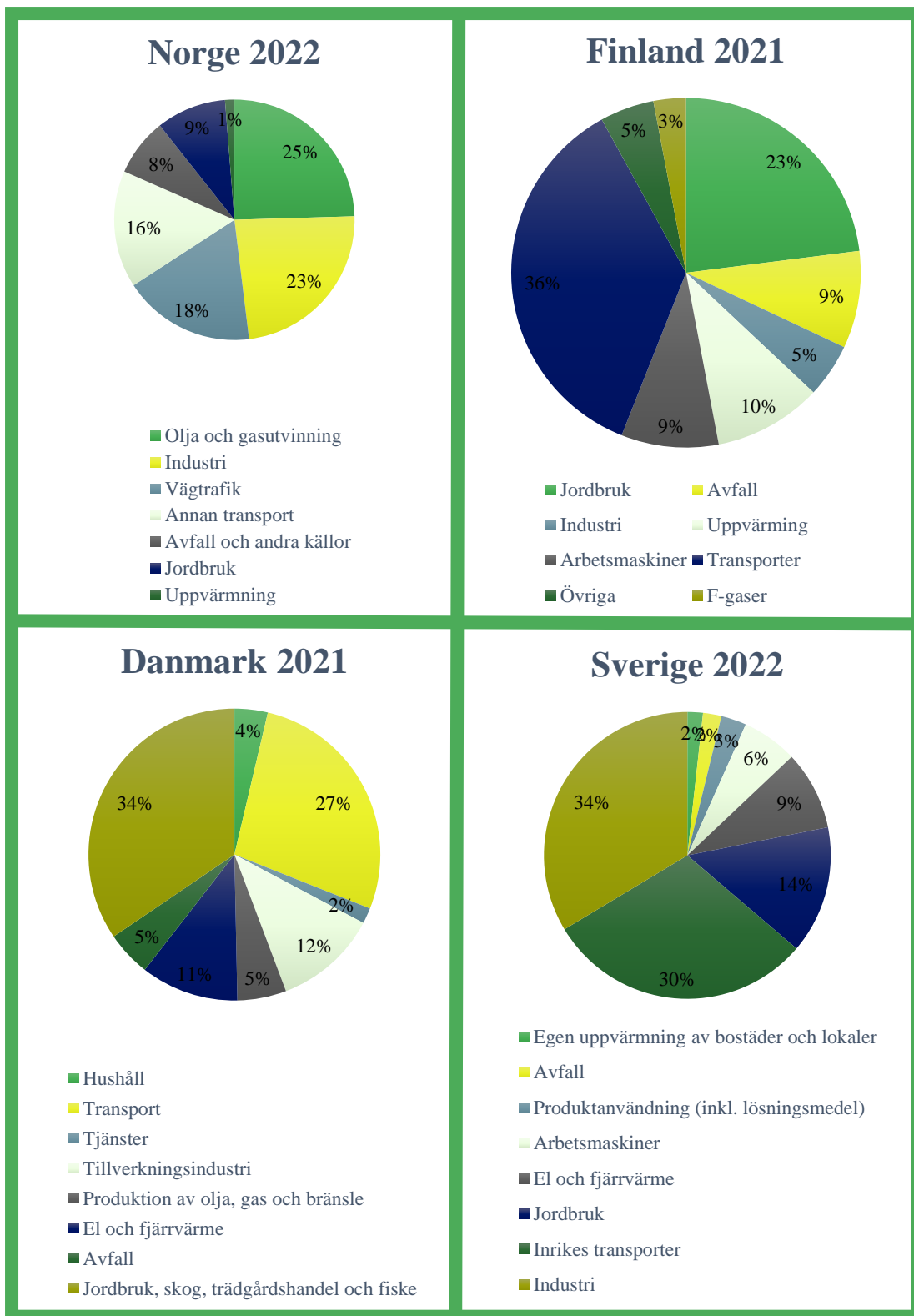
Sverige är det land som har högst andel förnybar energi i transportsektorn, se Figur 2, ett resultat kopplat till den svenska reduktionsplikten. Även Finland har en relativt hög andel och

har liksom Sverige en högre inblandning, se nedan om styrmedel. Observera att data för Norge saknas.

Det finns stora skillnader i hur växthusgasutsläppen i de olika nordiska länderna fördelar sig över olika sektorer. Figur 3 visar fördelningen över sektorerna i respektive land. Observera att indelningen i sektorer skiljer sig åt samt att data avser år 2021 för Finland och Danmark medan data avser år 2022 för Norge och Sverige.

I Norge utgör olje- och gasutvinngen en stor källa till utsläppen med en andel på 25 % följt av industrin på 23%. Om man slår ihop vägtrafik och annan transport får man att 34 % av utsläppen härstammar från transporter, vilket således skulle utgöra den största källan. I Finland är transportsektorn likaledes den största utsläppskällan och svarar för 36% följt av jordbruket med 23%. I Danmark är det jordbruket som står för de mesta av utsläppen med en andel på 34 % följt av transportsektorn med 27%. I Sverige är det industrisektorn som har högsta andel av utsläppen med 34 %, följt av transportsektorn med 30%. Sammantaget ger datan dock bilden av att transporter är en stor källa till växthusgasutsläpp i samtliga länder.

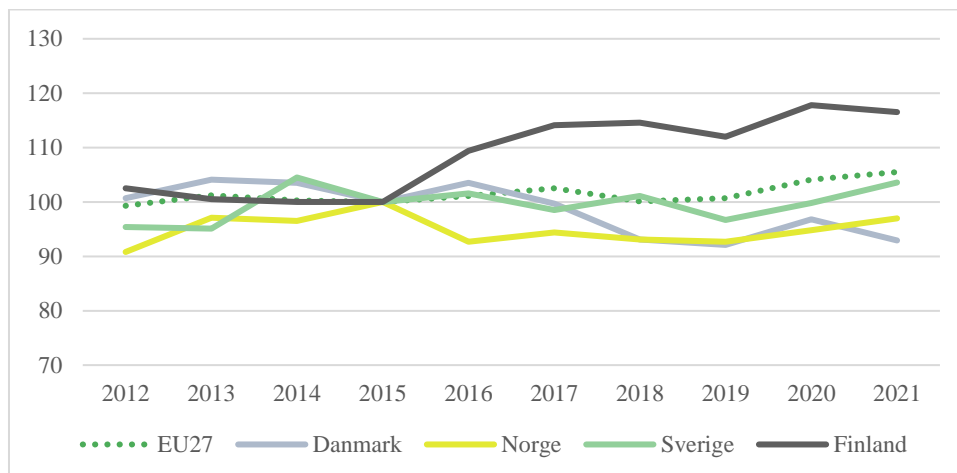




Figur 3 Fördelning av växthusgasutsläpp över olika sektorer i de nordiska länderna . Observera att årtalen skiljer sig åt. Källor: Naturvårdsverket (2023), Finska miljöministeriet (2024), Statistisk sentralbyrå (2024) och Danmarks Energistyrelse (2023)²

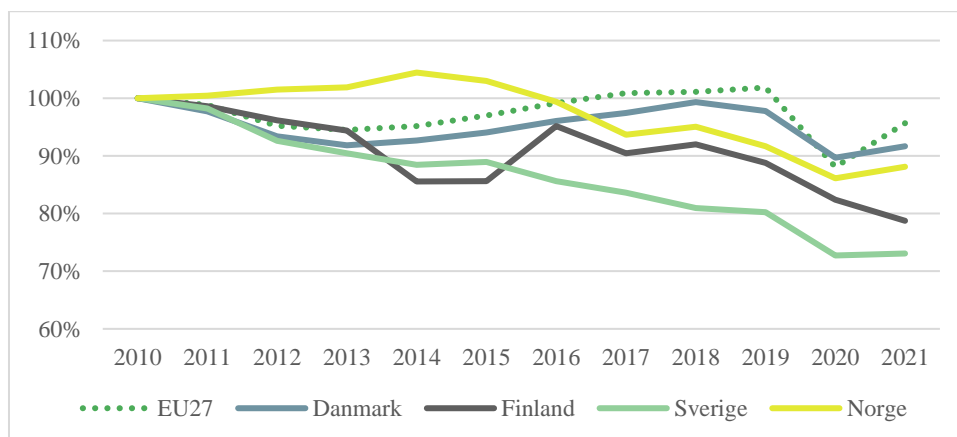
² [Norske utslipp og opptak av klimagasser \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

I Figur 4 kan man se att det också skiljer sig mellan länderna avseende förhållandet av volym godstransporter och BNP, där Finland har en högre volym godstransporter i förhållande till sin BNP än de övriga länderna.



Figur 4 Volym av godstransporter i förhållande till BNP för EU27 och Norden. Källa: Eurostat (2023)

Men hur ser det ut med omställningen av transporter i respektive land? Figur 5 visar utvecklingen av växthusgaser från transporter för EU27 och de nordiska länderna. Sverige är det land som uppvisar störst minskning sedan 2010 tätt följt av Finland, båda länder har också högre andel av förnybara drivmedel, se ovan. Elbilslandet Norge uppvisade en negativ utveckling av utsläppen till och med år 2014 och först därefter har en minskning skett. Danmarks utveckling har följt EU genomsnittet över hela tidsperioden.



Figur 5 Utveckling av utsläpp av växthusgaser från transporter i EU27 och Norden. Källa: Eurostat (2023)

De nordiska länderna har gemensamma mål för omställningen inom EU, men som figurerna ovan visar olika förutsättningar, vilket kan ge olika vägar att nå dit. Används samma verktyg eller ser strategierna olika ut?

1.2 Syfte och mål

Triple F:s syfte är att bidra till att godstransporternas koldioxidutsläpp i Sverige minskar. Men som beskrivits i inledningen är Sverige beroende av våra grannländer och EU. Därför behöver vi veta och förstå vad som händer i vår omgivning för att ta lärdom av men också dela erfarenheter. Syftet med rapporten är att beskriva mål och styrmedlen för



godstransportsektorns omställning i de nordiska länderna samt redogöra för vilka tekniska trender elektrifiering, biogas och vätgas i vägtransportsektorn, samt digitalisering som det skapas projekt om och vad som är på gång inom dessa. Rapporten har inga ambitioner i att utgöra en fullständig redogörelse för mål, styrmedel och projekt. Rapportens mål är att sammanställa och analysera likheter och skillnader i de nordiska ländernas omställning till fossilfria godstransporter. I rapporten har vi fokuserat på landbaserade transporter, dvs främst vägtransporter och järnväg.

2 Klimat- och transportpolitiska mål i respektive land

Det här kapitlet beskriver vilka övergripande klimatmål som de olika länderna har samt vilka mål som är gemensamma från EU. Vidare beskrivs om det finns specifika mål för transportsektorns växthusgasutsläpp samt andra transportpolitiska mål för respektive land.

2.1 Mål och strategier

Samtliga nordiska länder har anslutit sig till Parisavtalet och för Danmark, Finland och Sverige som medlemsstater i EU gäller även EU:s klimatlag och mål. Norge har ett klimatavtal med EU och genom EES deltar man i EU:s utsläppshandelssystem ETS. Det gör att de övergripande klimatmålen är relativt lika, och att EU:s mål utgör en lägsta nivå, men att länderna i vissa fall har egna mer ambitiösa mål, se Tabell 2.

Tabell 2 Översikt av övergripande mål och mål för transportsektorn i EU respektive de nordiska länderna. Källor: Europeiska rådet (2024), Regeringskansliet (2017), Miljödirektoratet (2024), Miljöministeriet (2024) och Klima, energi og Forsyningsministeriet, (2024)

	Övergripande klimatmål	Mål för transportsektorn
EU³	2050: Klimatneutralitet 2030: CO ² e -55% (jmf 1990)	ESR: -40% till 2030 (jmf 2005) ETS1 ⁴ : -62% till 2030 (jmf 2005) ETS2 ⁵ : -42% till 2030 (jmf 2005)
Danmark	2050: Klimatneutralitet 2030: CO ² e-70% (jmf 1990) 2025:CO ² e -52-54% (jmf 1990)	Inga nationella
Finland⁶	2035: Klimatneutralitet >2030–60% (jmf 1990) >2040–80% (jmf 1990) >2050–90% (jmf 1990)	2045: CO ² e -100% (jmf 2005) 2030: CO ² e -50% (jmf2005)
Norge⁷	2050: CO ² e -90-95% (jmf 1990) 2030: CO ² e -55% (jmf 1990)	2030: CO ² e -50% (jmf 2005)
Sverige⁸	2045: Nettonollutsläpp 2040: CO ² e -75% (jmf 1990) 2030: Co ² e -63% (jmf 1990) 2020:CO ² e -40% (jmf 1990)	2030: CO ² e -70% (jmf 2010) samt fossiloberoende fordonsflotta

När det gäller specifika sektorsmål för transporter är det endast Danmark som inte har några nationella transportmål, medan Sverige har det mest ambitiösa målet. Det svenska målet innebär en minskning av utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter med 70% till år

³ Målen är legalt bindande för EU:s medlemsstater.

⁴ Inkluderar flyg och sjöfart (from 2024).

⁵ Inkluderar bränsle för vägtransporter och gäller from 2027.

⁶ Målen för transportsektorn är vägledande.

⁷ Målen i Norge är ej legalt bindande.

⁸ Mål enligt klimatlag.



2030 jämfört med år 2010. Det är dock ett mål som den svenska regeringen vill se över.⁹ EU har inte heller ett specifikt mål för transportsektorn, utan olika mål för de sektorer som ingår i utsläppshandeln och bindande mål för medlemsstaterna¹⁰ för övriga sektorer som inte ingår i ETS genom ansvarsfördelningen, ERS, vilken ska minska med 40 % till 2030 på EU-nivå.

I EU:s vitbok från 2011 återfinns strategier för att nå utsläppsminskningar inom transportsektorn. Växthusgasutsläppen från transportsektorn bedöms där kunna minska med 60 % till år 2050 jämfört med 1990 års nivåer¹¹. För att nå dessa utsläppsminskningar föreslås tio målsättningar om bland annat en ökad andel förnybara drivmedel, optimering av logistikkedjor samt en ökad användning av energieffektiva transportmedel, specifikt anges att 30% av vägtransporterna över 300 km bör fram till 2030 flyttas över till andra transportmedel, och mer än 50% fram till 2050 (Europeiska Kommissionen, 2011)

På EU-nivå finns det även förordningar som sätter gränsvärden för andel förnybar energi inom flyget och sjöfarten, liksom för infrastruktur för alternativa drivmedel och utsläppsnormer för fordon (se vidare nedan om styrmedel).

Sverige

I Sverige gäller sedan 2018 en klimatlag i vilken Sveriges klimatmål anges. Det övergripande målet för Sverige är att nå nettonollutsläpp till år 2045. Därutöver har Sverige ett sektorsspecifikt mål för transporter som innebär att utsläppen från inrikes transporter¹² ska minska med 70% till år 2030 (jmf 2010). Nuvarande och framtida regeringar åläggs i lagen att föra en politik som utgår från klimatmålen. Varje år ska en klimatredevisioning göras i budgetpropositionen. Vidare ska regering enligt lagen presentera en handlingsplan vart fjärde år. (Regeringskansliet, 2017)

Sverige har vidare ett transportpolitiskt mål, där det övergripande målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet (Proposition 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter). Det övergripande målet är nedbrutet i ett funktionsmål, som innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet, att transportsystemet ska vara jämställt, dvs. likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov, och i ett hänsynsmål, som innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt¹³, bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås samt bidra till ökad hälsa. (Regeringen, 2008)

Under den förra regeringen togs det fram en godstransportstrategi med syfte att skapa förutsättningar för effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter och innehöll insatser inom tre områden; konkurrenskraftiga och hållbara godstransporter, omställning till fossilfria transporter, samt innovation, kompetens och kunskap. Till detta kopplades ett godstransportråd. I en utvärdering av strategin framkom att den har förbättrat förutsättningarna för mer konkurrenskraftiga och hållbara godstransporter, men att strategin saknade tydliga och kvantifierbara effekter (Trafikanalys, 2022). Den nuvarande regeringen

⁹Regeringens skrivelse 2023/24:59, Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll.

¹⁰ Nivån på målet beror på medlemsstat och innebär således att medlemsstaterna har olika målnivåer.

¹¹ Inkluderat utsläpp från internationell flygtrafik, men exkluderat internationell sjöfart

¹² Ej inkluderat inrikes flyg.

¹³ Den sk nollvisionen.

bereder utvärderingen och har startat dialogmöten med godstransportbranschen och godstransportforum.

Norge

Även Norge antog en klimatlag i 2017, i vilken utsläppsmålen anges. Vart femte år (from 2020) ska regeringen lägga fram uppdaterade mål för stortinget. I slutet av 2023 presenterade miljödirektoratet förslag till nya mål från 2025. Dessa innebär en skärpning mot nuvarande mål. Till 2035 förslås en minskning med minst 80% (jmf 1990). (Klima- og miljødepartementet, 2017 och 2023)

Norge har i den nationella transportplanen (2022–2033) satt upp mål om ett effektivt, miljövänligt och tryggt transportsystem 2050, som är det överordnade och långsiktiga målet för transportsektorn. Därutöver finns det fem likställda undermål; mer för pengarna, effektivt bruk av ny teknologi, bidra till uppfyllelse av Norges klimat- och miljömål, nollvision för döda och svårt skadade samt, enklare resor i vardagen och ökad konkurrenskraft för näringslivet. (Samferdselsdepartementet, 2021)

Överflyttning av gods funnits med som ett transportpolitiskt mål i de nationella transportplanerna sedan 2002, (Mjösund et al, 2019). Ambitionen är att 30% av godset som transporteras över 300 km ska överföras till järnväg och sjö (Jeløya-erklæringen, 2018) och följer således målsättningen i EU:s vitbok.

I Norge finns det också mål om att alla nya personbilar och lätta varubilar ska vara utsläppsfria, ZE¹⁴, till 2025, medan måläret för tunga varubilar¹⁵ är 2030. Då ska också 50 % av de nya tunga lastbilarna vara ZE. City logistik i de större städerna ska också vara ZE till 2030. I december 2023 förslög Miljödirektoratet att målet för de tunga lastbilarna skulle ändras till 100% ZE eller biogas 2030 och för tunga varubilar till 2027.

Finland

I Finland har man sedan 2022 en klimatlag som anger målen för växthusgasutsläppen i Finland. Målet är att minska utsläppen med 60 procent före 2030, med 80 procent före 2040 och med 90 procent före 2050, dock med sikte på en nivå på 95 procent jämfört med 1990 års nivå. Enligt lagen ska Finland vara klimatneutralt senast 2035. (Miljöministeriet, 2024)

I färdplanen för fossilfria transporter från 2021 har Finland specifika mål för transportsektorn som innebär att halvera utsläppen av växthusgaser från den inhemska trafiken fram till 2030 från 2005 års nivå och få ner utsläppen till noll fram till 2045. Färdplanen är framför allt inriktad på vägtrafiken. För att nå dessa mål har tre centrala områden identifierats: trafikarbetet, fordonens energiprestanda och drivmedlen. Här är ökningen av fossilfria transporter en viktig del. Ambitionen är att diesel- och gasfordon ska sluta säljas efter 2030, medan bensinfordon ska sluta säljas efter 2035. Det har däremot inte införts några regleringar om totalförbud för särskilda fordon ännu. (Kommunikationsministeriet, 2020)

¹⁴ ZE – zero emission

¹⁵ I Sverige skiljer man på lätta lastbilar >3,5 ton och tunga lastbilar <3,5 ton. De tunga varubilarerna som avses här är tyngre än 1,785 ton men ej över 3,5 ton och lätta varubilar > 1,785 ton (Hovi, 2024).



Danmark

I Danmark är det Klimatlagen från 2020 som sätter målen. På det övergripande planet ska Danmark minska växthusgasutsläppen med 52–54% (jmf 1990) till år 2025 och med 70 % till år 2030 (jmf 1990), samt att Danmark senast 2050 inte ska släppa ut mer än vad som upptas. Danmark har inte några specifika mål för transportsektorn. (Energistyrelsen, 2024)

I juni 2021 ingick den danska regeringen och de övriga politiska partierna ett avtal om infrastrukturplan 2035, i vilken det utöver angivelse av infrastrukturinvesteringar även finns skrivningar av det mer allmänna transportpolitiska viljeinriktningar samt insatser och initiativ. Inriktningen i planen riktar sig mot att stärka väginfrastrukturen för bättre sammanhängande vägnät i hela Danmark, samt att minska trängsel och bidra till lokal och regional utveckling. Specifika insatser för laddstationer och drivmedelsinfrastruktur för den tunga vägtrafiken är några av områdena i planen. (Aftal om infrastrukturplan 2035, 2021)

2.2 Styrmedel

Styrmedel används för att nå de uppsatta målen. Vissa av styrmedlen är EU gemensamma, medan andra är nationella. På EU-nivå finns det bland annat styrmedel som reglerar nivån på koldioxidutsläpp från nya fordon, utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel, batteriåtervinning och hållbarhet i drivmedel.

Sverige

I Sverige har frågan om längre och tyngre fordon varit under diskussion en längre tid. Tyngre vägfordonståg upp till 74 ton har varit tillåtet sedan 2017 och sedan december 2023 tillåts 34 meter långa fordonsekipage. Sverige har även program för tyngre och längre fordon på järnväg.

Den svenska regeringen satsar kraftfullt på elektrifiering och har infört stöd både för fordon och laddinfrastruktur. Det finns flera olika stöd med olika inriktning och nivåer både till publika och icke-publika laddstationer. Specifikt för publik laddinfrastruktur för tunga fordon finns stöd i form av ”Regionala elektrifieringspiloter” som gett 100 % av kostnaderna i den första omgången. I den andra omgången var det möjligt att få upp till 90 % av kostnaderna givet att stationen är belägen vid en väg med färre än 500 tunga fordon i ÅDT (årsdygnsmedeltrafik) och 70% av kostnaderna där trafiken överstiger 500 i ÅDT. Stöd till fordon gäller både lätta och tunga lastbilar med el eller biogasdrift. (Energimyndigheten, 2024)

2018 införde Sverige en reduktionsplikt som innebar att inblandning av biobränslen i diesel och bensin skulle ökas enligt en fastlagd trappa över tiden och från 2021 gäller även en reduktionsplikt för flygfotogen. I samband med energikrisen pausades höjningen och sedan 1 januari 2024 har reduktionsplikten sänkts till 6 % för bensin och diesel, samt 3,5 % för flygfotogen. (Energimyndigheten 2024)

Koldioxidskatt på bränsle infördes 1991 i Sverige och har varit ett centralt styrmedel i den svenska klimatpolitiken (Klimatpolitiska rådet, 2024). Utöver koldioxidskatt betalas även energiskatt på drivmedel. Energiskatten sänktes dock den 1 januari 2024 (Regeringen, 2023).

Norge

I Norge var politiken för transportsektorns omställning tidigt inriktad på elektrifiering av personbilsflottan. Syftet var initialt att främja den norska elbilen Think (Hovi et al, 2019). Genom att låta elbilar vara befriade från registreringsskatt, årlig skatt och moms (senare nedsättning) samt användandet av styrmedel som befrielse eller nedsättning från vägtullar, parkeringsavgifter, färjeavgifter samt tillgång till kollektivtrafikkörfält (Figenbaum, 2024) har Norge världens högsta marknadspenetrationen¹⁶ av elbilar (27% år 2022) (IAE, 2023). Dessa styrmedel är mindre användbara avseende lätta och tunga lastbilar, då företag kan göra avdrag för moms (vilket betyder att momsbefrielse inte ger några extra incitament), samt att lätta lastbilar redan har en skattereduktion på registreringsavgiften, och att tunga fordon helt är befriade från skatt vid inköpstillfället (Hovi, 2023).

För att styra mot nollutsläppslastbilar har man i stället höjt koldioxidkostnaden i bränsleskatten samt reducerat bomavgifterna/vägtullarna. Vidare har man subventionerat fordonen genom att ge bidrag upp till motsvarande 40% av skillnaden mellan en diesellastbil och en ellastbil eller vätgaslastbil för nyinköp av fordon över 4,25 ton. Bidrag ges också till laddinfrastruktur, både till publika stationer för tunga fordon, laddstolpar i depå både för lätta och tunga lastbilar, samt vätgastankstationer (Hovi, 2023, Enova, 2024). Med förslaget om skärpta mål för fordonsflottan (se ovan) har miljödirektoratet även föreslagit att befrielse av bomavgift/vägtull skall gälla fram till 2030 för det tunga lastbilarna samt att utvärdera en ökad stödnivå för inköp av ellastbilar.

I december 2022 presenterade den norska regeringen en nationell laddstrategi (Samferdselsdepartementet, 2022) och Statens vegvesen la under 2023 fram en plan för laddstationer för tunga fordon längs riksvägar. Ett annat styrmedel som har varit framgångsrikt för att införa eldrift i färjetrafiken i Norge är viktning av miljöfaktorer i offentlig upphandling (Hovi, 2023).

Utöver inriktningen på nollutsläppsfordon har Norge även volymkrav på försäljning av biodrivmedel, vilket under 2023 kom att omfatta alla trafikslagen. För vägtransporter gäller att drivmedelsbolagen ansvarar för att minst 19% av drivmedlen som säljs till vägtransporter är biodrivmedel samt att 12,5 procent ska vara avancerade biodrivmedel¹⁷.

När det gäller effektivisering i form av HCT är det tillåtet att köra med 25,25 m ekipage i Norge och 60 ton som viktbegränsning. Norska lastbilsförbundet önskar öka viktbegränsningen för olika fordonsekipage. På uppdrag av Statens vegvesen har TOI analyserat effekter av sådana ändringar. Resultatet visar minskade växthusgasutsläpp och pekar på att det skulle vara samhällsekonomiskt lönsamt att öka viktbegränsningen enligt förslaget. De största vinsterna härstammar från minskade transportkostnader vilket indikerar att förslaget både ger samhällsekonomiska nyttor och är lönsamt företagsekonomiskt. (Hovi et al., 2023)

Finland

Inom HCT får Finland räknas om föregångsland. Viktbegränsningen är 76 ton och längdbegränsning 34,5 meter. Finland har i likhet med Sverige haft en ambitiös

¹⁶ Andel BEV av total fordonsflotta

¹⁷ [Biodrivstoff i Norge - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no)



reduktionsplikt, vilken precis som i Sverige har satts under lupp i sken av regeringsväxel och omvärldshändelser.

I Finland infördes subventioner för inköp av el och gaslastbilar subventionerats med upp till 50 000 € per fordon under 2023, men det är osäkert hur det blir under 2024. Därutöver finns det genom EU programmet NextGeneration möjligheter till stöd för laddinfrastruktur. För att kunna få stödet måste laddstationerna vara publika och stöd ges motsvarande 35 % av kostnaderna. (Philatie, M., 2023)

Danmark

De styrmedel som används i Danmark är bränsle- och koldioxidskatt på 3,30 DKK respektive 0,48 DKK per liter men också en inblandning av biobränslen på 7% i diesel.

Danmark har inte varit lika ivriga i att införa HCT, men det är numera tillåtet med 25,25 m långa ekipage med maxvikt 60 ton. 1 januari 2024 öppnades ett par försökssträckor för 34 m, och 72 så det finns ett ökat intresse för HCT. Till att börja med kommer försöken ske på sträckan mellan Aarhus och Høje-Taastrup samt vidare över Öresundsbron till Sverige, vilket gör att det kopplas ihop med det svenska BK4 nätet och möjliggör gränsöverskridande HCT. Vidare har man avsatt 40 miljoner DKK för omkopplingsplatser till de extra långa fordonsekipagen. (Transportministeriet, 2024)

För att stötta omställningen har regeringen avsatt 500 miljoner DKK för perioden 2020–2024 som används till bidrag till laddinfrastruktur, gröna lastbilar och färjor (Buus Kristensen, 2023). I avtalet om infrastruktur 2035 anges stöd för transportsektorns gröna omställning. Efter att AFIR antogs har Danmarks regering avsatt ytterligare medel för att bygga ut publika laddstationer för tunga fordon. 25 laddstationer med 175 snabb-laddpunkter och 133 MW längs det danska vägnätet planeras. Lokalisering sker efter var det är störst behov och trafikströmmar sammanstrålar och att det inte är längre än 60 kilometer till en laddstation på huvudnätet. År 2025 ska de fem första laddstationerna öppnas och de övriga tjugo successivt fram till 2030. Laddstationerna etableras genom att staten genomför en upphandling där privata aktörer kan lämna anbud. (Transportministeriet, 2023)

Från 2025 kommer vägavgifter att införas, där ZE-fordon får reducerad avgift (Kristensen Buus, 2023). Förslaget innebär att lastbilarna i genomsnitt betalar 1,30 DKK per körd kilometer från 2025 på ca. 11 000 km statliga och kommunala vägar och från 2027 på hela vägnätet på 75 000 km (DTL, 2023).

2.3 Måluppfyllelse

I ovan avsnitt har vi beskrivit mål och verktyg som länderna arbetar med. Men hur står det till med måluppfyllelsen? Är länderna på väg att nå de mål som satts upp? Det handlar detta avsnitt om.

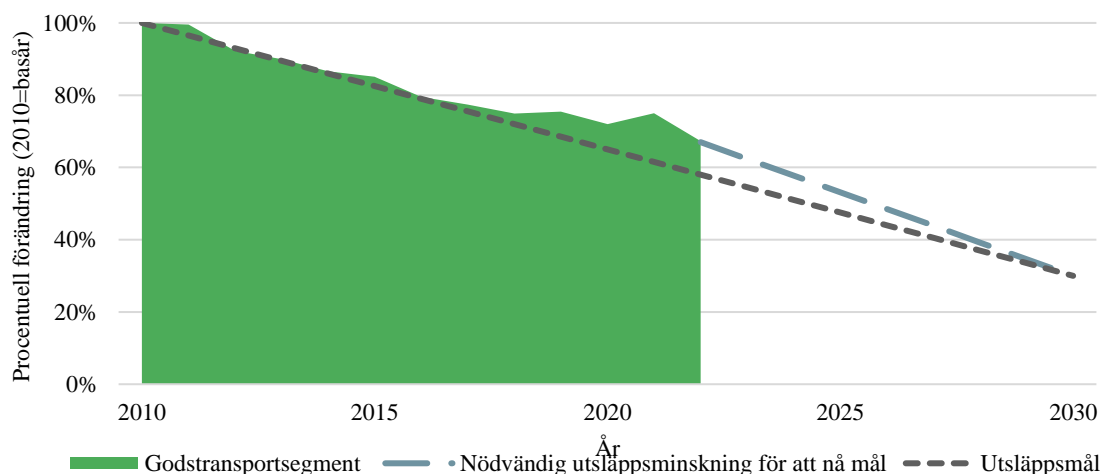
Sverige

Sveriges förutsättningar att nå klimatmålen analyseras av Naturvårdsverket varje år. Den senaste analysen utgjorde Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan och klimatredovisning och färdigställdes i april 2023. Sverige såg ett tag ut att vara på väg att nå de uppsatta målen. Men efter de åtgärder som Regeringen har vidtagit efter Rysslands invasion och krig i Ukraina och den påföljande energikrisen, i form av sänkta

drivmedelsskatter och slopad reduktionsplikt bedömer Naturvårdsverket att Sverige med de nu beslutade och föreslagna styrmedel inte kommer att nå etappmålen till 2030 och 2040. (Naturvårdsverket, 2023)

Avseende det långsiktiga målet till 2045 så har dock avståndet till målet minskat jämfört med tidigare bedömningar. Naturvårdsverket menar att det finns flera förklaringar till detta. Den främsta förklaringen är att inom industrin bedöms nu flera större tekniskiften kunna genomföras men det är osäkert exakt när i tiden. Ytterligare en bidragande faktor till bedömningen är att målet i EU:s utsläppshandelssystem har skärpts och ska kompletteras med klimattullar, samt att subventionering av klimatinvesteringar ökar både på EU-nivå men också nationellt. Slutligen menar Naturvårdsverket att elektrifieringen i transportsektorn väntas ligga på en högre nivå än i tidigare bedömningar.

Inom ramen för Triple F görs en systemövergripande uppföljning som syftar till att följa upp hur Sveriges godstransportsektor närmar sig målet om att minska växthusgasutsläppen med 70 %. När det gäller det specifika målet för godstransportsektorns utsläppsminskning ser läget ut enligt Figur 6. Figuren visar att utsläppen från godstransportsektorn (grön yta) ligger över den nivå som motsvarar den linjära 70-procentiga minskningen från 2010 till 2030 (grå streckad linje), vilket innebär att utsläppstaken skulle behöva öka. Den blå streckade linjen anger vad som är nödvändig minskning med en linjär utsläppskurva från 2022-års nivå.



Figur 6 Utveckling av växthusgasutsläpp för inrikes godstransporter jämfört med 2030-målet för år 2022. Källa: Naturvårdsverket (2023) och egna beräkningar

Norge

Enligt Miljödirektoratets rapport Klimatiltak i Norge mot 2030 (2023) har Norges utsläpp av växthusgaser minskat med 5 % sedan 1990. Givet dagens politik förväntas utsläppen att minska ytterligare fram till 2030, men inte i den magnitud som är nödvändig för att nå de nationella klimatmålen. Miljödirektoratet menar därför att klimatomställningen måste accelerera och att det är tid för mobilisering. (Miljödirektoratet, 2023)

Koldioxidutsläppen från vägtrafiken i Norge var 2022 1,3 % lägre än 201 men 7 % högre än den referensbana som satts i Klimakur 2030. Vägtransporternas utsläpp år 2022 var 1,6 %



lägre än för år 2019 och 10 procent lägre än 2005 men 17 % högre än 1990. (Fridström, L., 2023)

Finland

Finland ligger efter målen i färdplanen för fossilfria transporter och det är inte troligt att man kommer att nå målen om inte nya åtgärder tas. För tillfället beror måluppfyllelsen till stor del på kravet på inblandning av biodrivmedel, där utbud och priser innebär utmaningar och risker. Den nya regeringen i Finland har vidare föreslagit en reducerad inblandning till 13,5 % under 2024 och reducerad bränsleskatt för att kompensera för de stora ökningarna av energipriserna. (Philatje, M, 2023)

Enligt Klimatårsberättelsen från Miljöministeriet (2023) behövs ytterligare åtgärder framför allt för att stärka kolsänkan i skogen så att Finlands EU-åtagande för markanvändningssektor på kan fullgöras. Även Finlands EU-åtagande inom ansvarsfördelningssektor är osäkert om det kan fullgöras. Miljöministeriet (2023)

Danmark

Det danska Klimatrådet bedömde i februari 2023 att Danmark på det överordnade planet inte förväntades leva upp till EU:s skärpta reduktionsförpliktelser i de icke-handlande sektorerna, samt för upptag i land och skog (Klimatrådet, 2023).

3 Trender i teknisk utveckling

I detta kapitel görs en utblick över vad som pågår i respektive land avseende de tunga vägtransporterna i form av elektrifiering, samt utveckling inom biogas och vätgas.

3.1 Elektriska lastbilar

För bara tio år sedan ansågs batteridrivna elektriska lastbilar som mycket osannolika på grund av både hög batterikostnad, otillräcklig batteriprestanda (energitäthet framför allt) och lång laddningstid. Tvärtom vad man då trodde har batteritekniken utvecklats extremt mycket under de senaste åren, och alla dessa problem man har mildrats på ett sätt som gör att batterielektriska lastbilar är det mest lovande alternativet för åtminstone korta- och medellånga godstransporter och även kan erbjuda en möjlighet för vissa långväga transporter. Enligt den sista marknadsrapport publicerad av The International Council on Clean Transportation (Mulholland E. & Ananda S., 2024) utgjorde batterielektriska lastbilar drygt 0,75% av alla tunga lastbilar (<12 ton) sålda i EU mellan januari och september 2023. 2% var naturgas och 97% diesellastbilar. Sverige står för 9% av alla noll-utsläpp lastbilar sålda under denna tid, jämfört med Tyskland (30%) och Nederländerna (17%).

För att batteridrivna elektriska lastbilar ska fungera behövs det en omfattande smart laddinfrastruktur som möjliggör både gränsöverskridande transporter och tillräckligt snabb laddning. Att bygga en sådan infrastruktur tar tid, inte minst för att det krävs att det finns tillgänglig kapacitet i elnätet på de platserna där laddstationer skall placeras. En ny standard för snabbbladdning av elektriska lastbilar (MCS – Megawatt Charging System) är under utveckling och flera demonstrationsprojekt är på gång för att testa både fordonen och laddningslösningar. Fraunhofer institut har, på uppdrag av ACEA, identifierat möjliga ställen för lokalisering av laddstationer baserat på verkliga resmönster från tusentals fordon¹⁸. I denna studie har de identifierat att Sverige skall behöva 68 laddstationer 2027 och 672 laddstationer vid 2045. Danmark skulle behöva 27 stationer vid 2027 och 269 vid 2045, Norge behöver 22 stationer vid 2027 och 217 vid 2045, och Finland 14 vid 2027 respektive 132 vid 2045.

Sverige

I december 2023 fanns det 511 elektriska tunga lastbilar registrerad i Sverige. Elektriska lastbilar testas på många ställen i landet. Bland annat ska DFDS testa 50 elektriska lastbilar i Göteborg och till dessa har de byggt 32 laddplatser på sin terminal¹⁹. Mattsson Åkeri testar 3 Volvo FH lastbilar som kör med två trailers, upp till 74 ton, som en del av ett högkapacitetstest (HCT) i Göteborgs hamn²⁰. Coop testar också att köra dryck (uppemot 50 ton vid full last) med elektriska lastbilar mellan Falkenberg och Malmö (34 mil tur och retur) som ett komplement till deras andra satsningar såsom Coop-tåget²¹.

¹⁸ <https://www.acea.auto/figure/interactive-maps-electric-trucks-stop-locations-northern-europe/>

¹⁹ <https://www.akeri.se/sv/nyheter/125-eldrivna-lastbilar-pa-ett-ar>

²⁰ <https://alltomelbil.se/volvos-el-lastbil-klarar-74-ton-och-rullar-12-timmar-om-dagen/>

²¹ <https://pressrum.coop.se/pa-vag-mot-fossilfria-transporter-test-med-ellastbil/>



Figur 7 Volvo el-lastbil som klarar 74 ton och rullar 12 timmar om dagen (bild: alltomelbil.se)

För att accelerera utrullning av laddinfrastruktur för tunga fordon finns det olika stöd att söka. Genom Klimatklivet (Naturvårdsverket) kan man få upp till 70% i stöd för att installera publika laddare på prioriterade större vägar samt stöd på laddinfrastruktur som används i den egna verksamheten (för egna skåpbilar och lastbilar). Energimyndighetens regionala elektrifieringspiloter för tunga transporter ger också stöd till aktörer som går samman för att bygga upp strategiskt placerade publika laddstationer, se ovan. Programmet har hittills finansierat 237 laddstationer i landet.

Volvo lastvagnar, OKQ8 och Skellefteå Kraft har tillsammans skapat ett laddnätverk för lastbilar, samt en ny digitaltjänst som gör det enkelt för transportörer att hitta och använda laddplatserna²². Nätverket skall innefatta 29 stationer mellan Luleå till Malmö, och ingår i Energimyndighetens initiativ för att accelerera elektrifiering av tunga transporter. Stationerna är planerade att öppna under 2023 och 2024.

För att demonstrera hela lösningen på systemnivå finns det olika demonstrationsprojekt som fokuserar på elektrifierade godstransporter i Sverige. Projektet REEL²³ samlar transportköpare, speditörer och distributörer, åkerier, terminaloperatörer, laddpunktsoperatörer, elnätsföretag samt leverantörer av lastbilar, laddutrustning, och ledningssystem för att utforska möjligheten att elektrifiera regionala godstransporter. Projektet eCharge²⁴ syftar att demonstrera batterielektriska, långväga lastbilstransporter, där det är viktigt att ta hänsyn till förarnas kör- och vilotider (dvs de får köra maximalt 4.5 timmar i sträck och sedan ta minst 45 minuters rast). För att det ska fungera måste den nya Megawatt

²² <https://www.volvotrucks.se/sv-se/news/press-releases/2023/oct/breakthrough-for-fast-charging-of-electric-trucks-volvo-trucks-1.html>

²³ <https://closer.lindholmen.se/projekt/reel>

²⁴ <https://www.lindholmen.se/en/project/e-charge>

Charging System (MCS) standarden användas. I projektet samarbetar fordonstillverkare, laddutrustningstillverkare, logistikaktörer, elnätsföretag, elbolag, drivmedelsaktörer.

Norge

I augusti 2023 kom en rapport från Norsk Elfordonsförening ut, med titel ”Neste kapittel for Norsk elbilsuksess: Nå er det vare- og lastebilenes tur” (Hemsett M & Kvalø S., 2023). Rapporten förespråkar både skärpning och påskyndade av elektrifiering av tunga transporter i Norge. Författarna argumenterar att med den stora teknikutveckling som har skett under de sista åren, kommer det faktiskt att vara möjligt att elektrifiera majoriteten av fordonsflottan. Som beskrivits ovan, har ett nytt mål om att alla nya lastbilar år 2030 ska vara utsläppsfria eller drivas med biogas annonserats i början av december 2023²⁵. Regeringen ska ta fram ett styrmedelspaket som syftar till att nå detta mål, med förslag för att bland annat förhindra att norska elektriska lastbilar konkurreras ut av förorenande utländska fordon. I 2024-års budgetuppgörelse avsätts ytterligare 285 miljoner NOK till Enova för utsläppsfria lastbilar – detta kommer att användas för att stödja Enovas befintliga stödsystem för inköp av tunga fordon.

Numera finns det över 1100 elektriska lastbilar i Norge. Antal nyregistrerade el-lastbilar har ökat markant från 98 i 2021 till 327 i 2022 och hela 709 i 2023²⁶. En av de största pilotprojekt drivs av ASKO i Vestby, som i samarbete med ABB testar 126 elektriska lastbilar från Scania med tillhörande laddinfrastruktur för 5,5 MW²⁷. ASKO testar också en 50 ton konverterad Volvolastbil med ett ovanligt stort batteripaket på 900 kWh²⁸. Verdalskalk testar en 66 ton Scania el-lastbil med 300 kWh batteri²⁹ (en ny version med 600 kWh förväntas komma 2024).

²⁵ <https://www.sv.no/wp-content/uploads/2023/12/budsjettforlik-verbaler.pdf>

²⁶ <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/18036090/2023-dobling-i-salg-av-elektriske-lastebiler?publisherId=15519297&lang=no>

²⁷ <https://elbil.no/kjempesatsing-pa-lastebillading/>

²⁸ <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/17950917/asko-med-elektrisk-lastebil-bygget-for-langtransport>

²⁹ <https://www.tv2.no/broom/norges-storste-elektriske-lastebil-vil-spare-titusener-av-liter-drivstoff/15529695/>





Figur 8 ASKO tester 40 elektriske lastbiler i Vestby, Norge. Innan 2026 ska antal el-lastbilar öka till 126.

Städer i södra Norge såsom Oslo, Stavanger, Bergen och Trondheim är prioriterade i regeringens plan för utbyggnation av laddinfrastruktur för lastbilar³⁰ för de kommande 2 år. I en studie³¹ av Astrid Amundsen (TØI) och Erik Figenbaum (TØI) uppskattas behovet för snabbaddare för lastbilar till minst 250 i 2025 och 1500 – 2500 till 2030. Rapporten argumenterar att även om de eldrivna lastbilarna för närvarande främst används för distribution och avfallsinsamling i och nära de större tätorterna, kommer de också att bli mer lämpliga för långa resor när räckvidden ökar. Dagens eldrivna lastbilar laddas främst på depåerna. Men för en mer utökad användning krävs nu utveckling av ett nätverk av snabbaddare, placerade på platser där det är naturligt för lastbilar att stanna.

Under december 2023 annonserades också projektet MegaCharge³². Projektets ambition är att direkt bidra till att nå målet för utsläppsminskningar för transportsektorn till 2030, genom att bygga en komplett värdekedja för utveckling av laddinfrastruktur för eldrivna tunga transporter. MegaCharge kommer att accelerera utbyggnaden och effektivisera nätintegrationen av laddinfrastruktur genom att utveckla ny kunskap, koncept och teknik för megawattladdning av tunga transporter. Flera av dessa lösningar kommer att utvecklas, byggas och pilottestas av industripartnerna i projektet: SINTEF Energ (projektledare), SINTEF Community, Circle K, Elywhere, Pixii, Statens vegvesen, NOR Elektro Automasjon,

³⁰ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/plan-for-utbygging-av-ladestasjoner-av-tunge-kjoretoy-er-klar/id2986841/>

³¹ <https://www.tiltak.no/c-miljoeteknologi/c1-drivstoff-og-effektivisering/elektrifisering-av-lastebiler/#>

³² <https://www.forskningsradet.no/nyheter/2023/573-millioner-kroner-til-gronne-omstillingsprosjekter/>

OPratexo, Glitre Nett, Tensio, Elinett, Norges lastebileierforbund och Sustainable Energy. Projektet har fått 66,5 miljoner norska kronor från Green Platform-programmet, som finansieras av ministeriet för handel, industri och fiske.

Danmark

I sin rapport ”Climate status and projections 2023” uppskattar den danska energimyndigheten att bara 4% av alla lastbilar blir elektriska vid 2030. Enligt en ny PM³³ från Rådet for Grøn Omstilling däremot, anses att dessa prognoser är fel och att försäljningar av elektriska lastbilar är kraftigt underskattade. De förutser att 23% av alla lastbilar kommer att vara elektriska 2030. Enligt PM ligger försäljningen av el-lastbilar redan 5-6 år före förväntat, därför behövs en mer realistisk bedömning av utvecklingen, så att åkerier och företag inte förleds att tro att omställningen kommer att ta fart först efter 2030. Däremot, även om Rådet for Grøn Omstilling ser en snabb utveckling, behövs det fortfarande en rad politiska initiativ, bland annat större stödpooler för att säkerställa en snabb omställning.

Även i Danmark finns det olika demonstrationsprojekt. Pilotprojekt Öresundsbron³⁴ visar att eldrivna vägtransporter är möjliga även över landgränserna. Syftet är att stimulera hållbara transporter över Öresund. I projektet transporterar Carlsberg Sverige mineralvatten mellan Sverige och Danmark i en Volvo FH Electric lastbil. Vattnet lastas på Erikssons Åkeri och transporteras till Carlsberg Danmark i Høje Taastrup. Lastbilen kommer att laddas på Volvo Truck Center i Danmark innan den går tillbaka till Tomelilla över Öresundsbron. E.ON har installerat 300 kW laddstationer för sträckan i Tomelilla i Sverige och i Høje Taastrup i Danmark. Initiativet från Öresundsbron och deras partners kommer utöver ett samarbete för att göra lastbilarna som kör till Lynetteholmen elektriska. Samtidigt ställer både Frederiksberg Forsyning och Amager Ressourcecenter om sophämtningen i Köpenhamn så att den i framtiden ska kunna ske med eldrivna sopbilar.

Danmarks första publika laddstation för eldrivna lastbilar invigdes i mars 2023 vid YX Truckanlaeg i Nyborg, med en effekt av 360 kW – 400 kW och kapacitet för 6 lastbilar³⁵. Laddstationerna är förberedda för att skala upp effekten till 1 MW när tekniken och MCS standarden är klara.

Stationen i Høje Taastrup inom Öresunds pilotprojekt blir den första som E.ON installerar i Danmark. Senare ska det följa en station på Hirtshals Transportcenter³⁶. Initialt kommer E.ON att sätta upp tre 400 kW laddare på varje plats, som kan ladda sex eldrivna lastbilar samtidigt. Parkeringsplatserna är utformade så att el-lastbilarna kan parkera på båda sidor av laddstolparna. Laddstationerna är förberedda för att skala upp till 1 MW när lastbilar med så kallad Megawatt Charging System (MCS) är redo att rulla ut på de europeiska vägarna. De första megawatt-dragbilar förväntas gå i produktion 2024.

³³ <https://rgo.dk/wp-content/uploads/Notat-om-fremskrivning-af-el-lastbiler-i-Danmark.pdf>

³⁴ Ibid

³⁵ <https://fyens.dk/erhverv/i-dag-er-danmarks-foerste-ladestander-til-el-lastbiler-blevet-indviet>

³⁶

<https://www.lastbilmagasinet.dk/article/view/904670/gennembrud-nu-kommer-de-forste-ladestationer-til-tunge-lastbiler>



Finland

Under 2022 var Finland det landet med högst andel av sålda batterielektriska bussar bland alla inom EU³⁷. Däremot så verkar det gå lite trögare när det gäller lastbilar. Under 2023, var endast 1,1% av alla sålda kommersiella fordon elektriska och 0,7% elhybrid. Under 2023 kom de första elektriska lastbilarna i bruk i Finland. Sedan maj har Posti³⁸ en elektrisk Volvo MF 42T som kör både in i Helsingfors och mellan PKS terminalen i Vantaa, Lieto terminalen i Turku och Pirkkala terminalen i Tampere. I juli 2023 började också Fazers bageri³⁹ använda en elektrisk lastbil för att transportera nybakad rågbröd mellan Fazers bageri i Lahtis till distributionscentralen i Vanda (ca 10 mil). Dessutom testar DB Schenker⁴⁰ en 33 meter lång Volvo FH eldragbil plus två påhängsvagnar för transporter mellan Vanda och Lempäälä.

Under 2024 kommer Wibax⁴¹ att använda en 64 ton elektrisk tanklastbil från Scania. De skall också installera en laddare i deras depå i Hamina för att ladda fordonet mellan det lastas på och av (45 – 60 minuter). Dessutom en av de mest kända tillverkare av laddutrustning för lastbilar, Kempower⁴², kommer från Finland. De har levererat 400 kW ellastbil laddare till Sverige och Norge, och ska nu börja sälja till US. De har också annonserat en MCS laddare som skall vara i produktion 2024.

3.2 Biobränsle

Idag används det flera typer av biobränsle: biogas, bioetanol och biodiesel. Av dessa är biodiesel (Hydrerad Vegetabilisk Olja - HVO) det som ökat mest i användning de sista åren på grund av reduktionsplikten. HVO kan användas direkt i dieselfordonen eller kan blandas med fossil-diesel för att minska CO2 utsläpp.

Biogas (biometan) kan också användas som bränsle, och det finns i två olika former: komprimerad biogas CBG (compressed bio gas) används av personbilar och lätta lastbilar, men det räcker inte för långväga transporter; och flytande biogas LBG (liquified bio gas), som har högre energiinnehåll. På motsvarande sätt finns de båda varianterna med naturgas, dvs CNG och LNG.

Biogas behöver också en dedikerad tankinfrastruktur. I slutet av 2023⁴³ fanns det 206 CBG tankstationer (framför allt för personbilar och lätta lastbilar) och 31 LBG tankstationer (för tunga och långväga transporter) i Sverige, 21 CNG och 2 LNG tankstationer i Danmark, 28 CBG/CNG och 6 LBG/LNG stationer i Norge samt 70 CBG/CNG och 19 LBG/LNG stationer i Finland⁴⁴. I Sverige använder samtliga stationer biogas, medan andelen biogas i övriga länder är oklar.

³⁷ <https://www.acea.auto/cv-registrations/new-commercial-vehicle-registrations-vans-14-6-trucks-16-3-buses-19-4-in-2023>

³⁸ <https://www.posti.com/en/media/media-news/2023/Posti-goes-electric-also-in-heavy-fleet-first-electric-truck-into-use/>

³⁹ <https://news.cision.com/fazer-group/r/fazer-has-introduced-the-first-electric-lorry-in-finland-for-bread-transport--rye-bread-is-transport,c3813221>

⁴⁰ <https://trans.info/db-schenker-finland-366868>

⁴¹ <https://www.wibax.com/en/charging-stations-the-next-step-in-wibax-electrification-journey/>

⁴² <https://www.electrive.com/2023/10/21/we-are-building-our-future-on-truck-charging-jussi-vanhanen-cmo-kempower/>

⁴³ <https://www.gasum.com/sv/gas-for-transport/vagtransport/tankstationer/?stationTypes=LNG>

⁴⁴ <https://www.ngva.eu/stations-map/>

Både Scania, Volvo och Iveco erbjuder lastbilar för både komprimerad och flytande gas, medan Mercedes – Daimler satsar på batteridrivna och vätgas lastbilar bara. Det finns studier⁴⁵ som visar att när naturgas används (i stället för biogas) så är LNG lastbilar värre än diesellastbilar när det gäller luftförorening. Sådana studier pekar också på den begränsade tillgång till biogas – som inte alls räcker för att ersätta dieseltransporter.

3.2 Vätgas

Sverige

Hittills har alla stora grönvätgas produktionsanläggningar i Sverige, i drift samt planerade, varit relaterade till stålindustrin⁴⁶(Hofors, Boden, Luleå) och konstgödselsproduktion (Luleå) snarare än till transporter. Mycket stora mängder vätgas kommer att behövas för att ställa om industrin till fossil-fria produktion jämfört med vad som skulle krävas för transport, särskilt med tanke på att det inte finns många fordon som kan köras på vätgas för närvarande.

Skellefteå Kraft har i december 2023 beviljats bidrag av Naturvårdsverket genom Klimatklivet till en investering för att upprätta en anläggning för förnybar vätgasproduktion i anslutning till Skellefteå Krafts kraftvärmeverk i Hedensbyn. Anläggningens primära syfte är att minska CO₂-utsläppen genom att ersätta flygbränsle i inrikes flyg vid Skellefteå Airport samt ersätta diesel för tunga transporter på väg. Dessutom har SVEF (Svenska Vindkraftverk kooperativet) också beviljats stöd av Klimatklivet för produktion av grön vätgas från vindkraft i Trädet, Ulricehamns kommun.

Bland lastbilstillverkarna är det framför allt Daimler i partnerskap med Volvo som satsar tydligt på bränslecellsutveckling i Europa. 2021 köpte Volvo Group 50% av företaget Cellcentric och 2023 testades en Volvo vätgasdriven lastbil med denna teknik för första gången på offentliga vägar i Norrland⁴⁷.

Genom Klimatklivet (Naturvårdsverket) kan man få upp till 70% i stöd för vätgastankstationer på prioriterade större vägar. Energimyndighetens regionala elektrifieringspiloter för tunga transporter ger också stöd till aktörer som går samman för att bygga upp strategiskt placerade publika ladd- och tankstationer för el och vätgas. Programmet har redan finansierat 237 laddstationer, 12 vätgastankstationer och en kombinerad ladd- och vätgastankstation.

Det finns numera 6 vätgastankstationer i Sverige, men 12 till har beviljats stöd av Energimyndigheten Elektrifieringspiloter⁴⁸ (tillsammans med 139 snabb-laddstationer).

Norge

Enligt den norska regeringens färdplan för grön industri har Norge vissa förutsättningar som i princip underlättar produktion av vätgas med inga eller låga utsläpp. Detta kan göras antingen genom elektrolys baserad på förnybar energi eller genom att reformera naturgas med CO₂-avskiljning och lagring, vilket kräver tillgång till kraft, naturgas och utrymme för CO₂-

⁴⁵ <https://www.transportenvironment.org/discover/lng-trucks-a-dead-end-bridge/>

⁴⁶ <https://www.hydrogeninsight.com/industrial/swedens-largest-electrolyser-project-inaugurated-to-produce-hydrogen-for-green-steelmaking/2-1-1512389>

⁴⁷ <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/press-releases/2023/may/volvo-trucks-tests-hydrogen-powered-electric-trucks-on-public-roads.html>

⁴⁸ <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/stor-utbyggnad-av-el--och-vatgasstationer-for-gods-efter-beslut-fran-energimyndigheten/>



lagring. Därför satsar Norge på att utveckla en värdekedja för produktion, distribution och användning av vätgas som produceras med inga eller låga utsläpp, och bidra till utvecklingen av vätgasmarknaden i Europa.

Statkraft har olika projekt som utforskar grönvätgasproduktion i t.ex. Tyssedal, Mo i Rana och Finnfjorden, med fokus på industrianvändning (stål framför allt) och tunga transporter (sjöfart och lastbilar).

Genom Pilot-E programmet finansierar Innovasjon Norge, Norges forskningsråd och Enova olika initiativ för grönvätgasproduktion. I Hellesylt vid Geirangerfjorden byggs Møre og Romsdals första fabrik för grönvätgas. Bakom projektet står bolaget Norwegian Hydrogen som ska producera och sälja till Norge och Norden, med fokus på maritima kunder. De kommer att använda 3 MW från lokala vattenkraftanläggningar för att producera 1,3 ton vätgas per dygn.

Danmark

Med en ambitiös politisk ram strävar Danmark efter att bli en föregångare inom grönt väte. Avtalet från 2022 om grönt väte och gröna bränslen sätter ett mål på 4-6 GW elektrolyskapacitet 2030 och definierar ekonomiska subventioner för att kickstarta sektorn. Grönt väte spelar en viktig roll för att uppfylla 2020 års danska klimatlags mål att minska koldioxidutsläppen i det danska samhället till 2050. Som sådan har det danska parlamentet enats om ambitiösa mål för utbyggnaden av Power-to-x (PtX) i Danmark. Danska energimyndigheten lanserade i april 2023 en upphandling inom Power-to-X (PtX) med en budget på 1,25 miljarder DKK för att sätta igång produktionen av grönt väte i Danmark genom att bygga 280 MW elektrolyskapacitet. Sex projekt av fyra olika företag, som tillsammans ska resultera i 280 MW elektrolyskapacitet har vunnit statligt stöd⁴⁹. Dessa sex projekt ska få betalt ett fast bidragspris för vätgasen under de första 10 åren.

Till den här expansionen av grön vätgasproduktion tillkommer en överenskommelse mellan Danmark och Tyskland för att bygga ett vätgasrör⁵⁰ för att transportera den danska vätgasen till både Tyskland och Österrike.

2023 fanns det 7 vätgastankstationer i Danmark, alla ägda av företaget Everfuel och avsedda för personbilar. I september annonserade Everfuel att alla vätgastankstationer i Danmark och deras 3 stationer i Norge skall stängas av eller pausas⁵¹. Enligt Everfuel CEO det är inte lönsamt att driva stationerna på grund av att det inte finns tillräckligt många vätgasfordon och att tekniken för vätgasproduktion och distribution inte är tillräckligt utvecklat i landet.

Finland

Den finska regeringen hävdar i dokumentet "A strong and committed Finland"⁵² att landet ska stå för 10 % av EU:s produktion av ren vätgas. EU har satt upp ett mål på 10 miljoner ton

⁴⁹ <https://www.hydrogeninsight.com/production/a-single-developer-sweeps-80-of-budget-from-denmark-s-first-green-hydrogen-and-derivatives-tender/2-1-1543084>

⁵⁰ <https://investindk.com/Insights/New-agreement-on-hydrogen-pipeline-between-Denmark-and-Germany>

⁵¹ <https://www.hydrogeninsight.com/transport/hydrogen-vehicles-in-denmark-left-without-fuel-as-all-commercial-refuelling-stations-shuttered/2-1-1519914>

⁵² <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165044/Programme-of-Prime-Minister-Petteri-Orpos-Government-20062023.pdf?sequence=4>

vätgas fram till 2030 i sin REPowerEU-plan, vilket innebär att Finland siktar på en produktionskapacitet på 1 miljon ton i slutet av decenniet.

Plug Power Inc., en ledande leverantör av vätgaslösningar, planerar att utveckla tre anläggningar för produktion av grönt väte i Kokkola, Kristinestad och Porvoo i Finland, vilket resulterar i produktion av 850 ton per dag (TPD) av grönt väte, eller 2,2 gigawatt (GW) elektrolyskapacitet vid 2030⁵³. Vätet som produceras på dessa anläggningar kommer att stödja produktionen av ammoniak och grönt direktreducerat järn (DRI), minska beroendet av fossila bränslen och väsentligt stödja avkarboniseringen av Europa.

⁵³ <https://www.ir.plugpower.com/press-releases/news-details/2023/Plug-Power-Makes-Major-Strategic-Move-into-Finlands-Green-Hydrogen-Economy-with-its-Proven-PEM-Electrolyzer-and-Liquefaction-Technology/default.aspx>



4 Digitaliseringstrender i transportsektorn

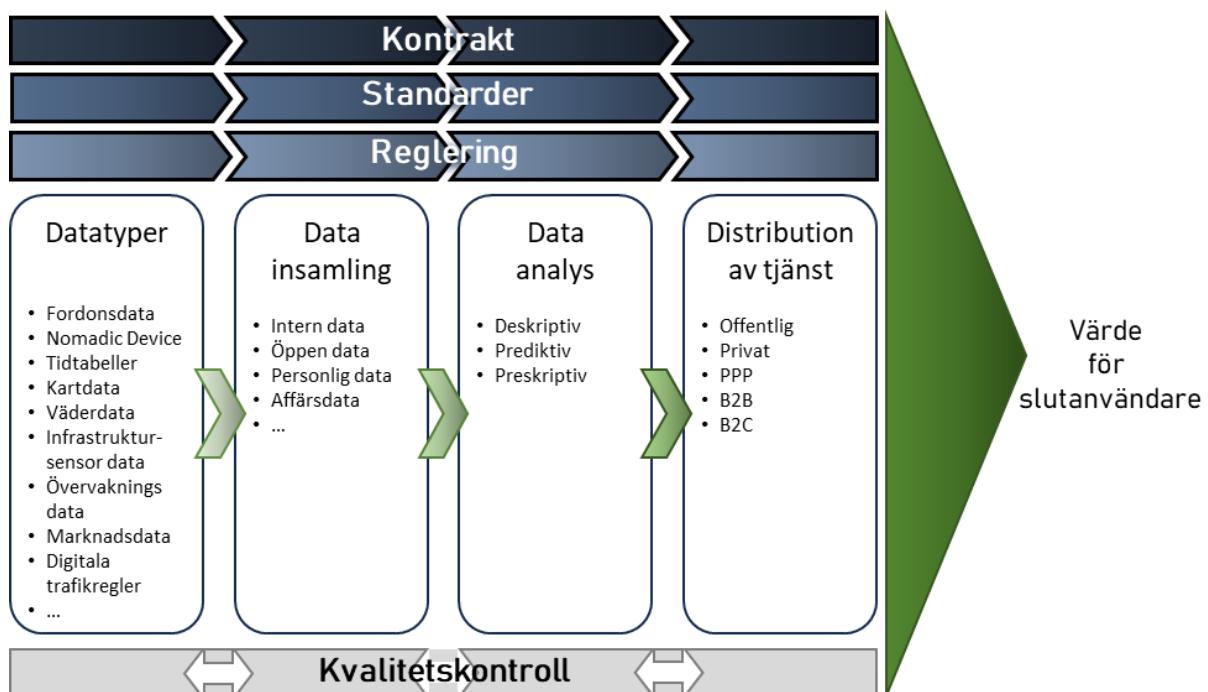
Digitalisering och digital transformation inom transportsektorn möjliggör en banbrytande förändring som i grunden kan förändra hur branschen fungerar och interagerar med sin omvärld. Digitalisering i detta sammanhang innebär att man överför traditionella processer och system till digitala lösningar. Detta sträcker sig från digital spårning av fordon och laster till automatisering av logistik och kundinteraktioner, för att öka effektiviteten, minska felmarginaler och förbättra kundupplevelsen. Digital transformation tar denna process ett steg längre. Det handlar inte bara om att implementera ny teknik, utan också om en omfattande förändring av hur företag inom transportsektorn verkar. Det innebär att omforma affärsmodeller för att bättre utnyttja digitala verktyg, anpassa arbetsflöden och processer för att maximera effektiviteten, och att skapa en företagskultur som ständigt är öppen för innovation och förändring. Denna omvandling har central betydelse för att behålla konkurrenskraft i en alltmer digitaliserad värld, men den introducerar också en rad komplexa utmaningar. Utöver de betydande investeringar som krävs, måste organisationer och myndigheter ta itu med frågor rörande standardisering av processer och datadelning samt utveckling av kompetens och utbildning. Dessutom spelar regulatoriska och juridiska aspekter en kritisk roll, vilket ytterligare komplicerar övergången.

4.1 Digitala ekosystem inom transportsektorn

Digitalisering är beroende av data och dess transformativa potential inom transportsektorn har ökat i takt med fordonsflottors uppkoppling och de senaste åren har andelen ökat snabbt (Dharani, S. et al, 2018). Till skillnad från fysiska resurser som exempelvis olja är utvinningen av värde från en komplex process beroende av specifika omständigheter. Ekonomiskt kan data ses som "icke-rivaliserande", synergisk, lätt att skala, kopplad till externaliteter och låg specificitet (OECD, 2022). Den är inte rivaliserande eftersom ett oändligt antal aktörer kan nyttja den, i mån av teknisk kapacitet. Data blir ofta mer värdefull då den kombineras med annan data (se Rosemann, M. et al, 2011 och Reimsbach-Kounatze, C., 2021). Men data tenderar ändå att låsas till vissa privata eller offentliga aktörer på grund av affärsmodellens upplägg eller reglering. Värderingar av data måste ses i ljuset av dess användning, eftersom den inte producerar något egentligt värde innan den analyserats och riktats mot ett syfte. Detta inbegriper en hel kedja av mer eller mindre avancerade aktiviteter som involverar många organisationer och datakällor.

Ett växande antal organisationer, offentliga likväl som privata, deltar på olika sätt i ekosystem som samlar mobilitetsdata för olika syften. Det kan handla om att aggregera och sälja data i sig, eller att analysera den som en tjänst i en datadriven affärsmodell (Hartmann, et al, 2014). Analys kan beskrivas som en kombination aktiviteter med **deskriptiv**, **prediktiv**, eller **preskriptiv** målsättning (Roy D, et al, 2022). Till exempel kan olika typer av trafikinformation analyseras **deskriptivt** för att beskriva nuvarande situation i trafiksystemet för att ge trafikledare situationsmedvetenhet. De kan även analyseras **prediktivt**, för att ge en bild av hur trafiken kommer att utvecklas för att ge trafikledare bättre möjlighet att agera proaktivt. Till sist kan en **preskriptiv** analys av trafikinformation även ge direkta råd om åtgärder för att bäst lösa problem eller undvika att ens hamna i oönskade situationer. Det kan röra sig om adaptiv ruttkalkylering för individuella förare eller potentiellt att optimera alla trafikanters beteende via digitala tjänster.

Sammantaget består en fortsatt digital transformation av mobilitet av flera beståndsdelar såsom olika typer av data från olika källor, metoder och resurser för att samla in och lagra data och därefter analysera data, samt en väl fungerande distribution av incitament att leverera värde till slutanvändare och samhälle. Det senare inbegriper kvalitetssäkrade⁵⁴ affärsrelationer, reglering, och standardiserade dataformat. Potentialen för telematikdata har länge lyfts fram som enorm, med en uppskattning från McKinsey consulting på över 700 miljarder dollar⁵⁵ som ett av många exempel. Samtidigt har senare underökningar en betydligt lägre värdering eftersom det visat sig svårare än man trodde att skapa värde från just telematikdata⁵⁶. Fordonstillverkare har en stor mängd sensorgenererad data, men är inte nödvändigtvis de som själva kan generera störst nytta av dess potential. Företag som Streetlight Data, INRIX, HERE, Mobileye, RoadMedic, and HaaS Alert, Dynamics and Tactile Mobility har i flera år aggregerat, analyserat och distribuerat fordonsdata inom flera nischer. Samtidigt finns OEM-brandade tjänster kvar och ibland säljer fordonstillverkare själva datadrivna tjänster⁵⁷.



Figur 9 Grundläggande aktiviteter och förutsättningar i digitala ekosystem inom mobilitetssektorn

4.2 Digitala innovationer och logistik

Data och digitala ekosystem är en central drivkraft bakom en pågående digitalisering, med varierande genomslag. Här följer en kort genomgång av ett antal specifika IT-tillämpningar inom logistik.

⁵⁴ Se t.ex. hur utmanande kvalitetssäkring kan vara med öppen data: Rudmark, D. and Andersson, M., 2021. Feedback loops in open data ecosystems. *IEEE Software*, 39(1), pp.43-47.

⁵⁵ <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/automotive%20and%20assembly/our%20insights/monetizing%20car%20data/monetizing-car-data.ashx> for one example of how vehicle data is presented.

⁵⁶ "Unlocking the full life-cycle value from connected-car data", McKinsey, <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/unlocking-the-full-life-cycle-value-from-connected-car-data>

⁵⁷ Mercedesdata används i Nederländerna: <https://www.government.nl/latest/news/2022/03/29/data-from-intelligent-connected-vehicles-contribute-to-safer-road-traffic>

Blockkedjor: Blockkedjor fick genomslag på grund av möjligheten att förbättra transparens och säkerhet inom försörjningskedjor. Pilotprojekt riktades mot godsspårning, autentisering, och smarta kontrakt. Det finns ett flertal aktiva globala aktörer idag.⁵⁸ Ett nordiskt exempel med global räckvidd är Maersk som tillsammans med IBM skapade TradeLens, en blockkedjeplattform för global handel. TradeLens skulle hjälpa aktörer i försörjningskedjor med spårning av gods, delning av dokument och därmed effektivisera hantering och minimera förseningar. En klar nackdel med teknologin är att Blockkedjor tenderar, beroende på tillämpning, att vara dyra i drift. Många framgångsrika exempel har därför hanterat dyra godstyper såsom lyxvaror i Everledgers fall. Med mindre exklusiva logistikupplägg har det varit betydligt svårare att motivera kostnaden. Maersk avslutade sitt engagemang i TradeLens 2023⁵⁹.

Artificiell Intelligens och Maskininlärning: Amerikanska IT-jättar satsar fortsatt stort på AI – Google Research har till exempel bytt namn till “Google AI”. Kina har som mål att bli världsledande på området innan 2030⁶⁰. Även inom logistik används AI i allt högre grad för prediktiv analys, efterfrågeprognoser, ruttoptimering och prediktivt underhåll. Globala logistikbolag som DHL lanserar utvecklar och driftsätter nu AI-stödd funktionalitet för ruttoptimering för användning på den nordiska marknaden.⁶¹

Digitala fraktbörser: Digitala dubbelsidiga marknadsplatser används allt oftare för att koppla samman säljare och köpare av transporttjänster. En nordisk aktör med betydande marknadsandel efter en konsolidering är nShift. Aktörer tenderar fortfarande att vara regionala och betydande amerikanska aktörer inkluderar bland andra Uber Freight och Flexport.

Autonoma fordon: Området har dominerat digitaliseringen av transport under många år och det finns framgångsrika implementationer av SAE nivå 4 i slutna miljöer, såsom gruvor. Tillämpningar för öppen trafik har testats, med nordiska exempel som Volvo Vera och Einride. Även om EU nu underlättat för fälttest och marknadsintroduktion av SAE nivå 5, så ligger en storskalig tillämpning fortfarande i framtiden. Automatiserade fordonskonvojer som nyttjar sänkt luftmotstånd för att spara bränsle har testats, men inte visat sig ge tillräckliga besparingar för att motivera utvecklingskostnad och hantering. På senare tid har oberoende teknologibolag inom denna nisch fått större utmaningar att attrahera kapital (Rylander et al, 2023). Ett exempel är Locomotion som nyligen sålts efter att ha sagt upp 70% av sin personal.

4.3 Två paradigmer inom datadelning

Digitalisering och datahantering inom mobilitet generellt drivs just nu på av två delvis konkurrerande krafter, en baserad på privata aktörer och en baserad på offentlig reglering.

Den privata marknaden för delning av fordonsdata drabbades under 2023 av några uppmärksammade händelser som indikerar en ny inriktning. Två relativt unga startup—aggregatörer, brittiska Wejo och israeliska Otonomo hade tidigare fått stora kapitaltillskott från både riskkapital, IT-bolag och fordonstillverkare såsom Microsoft, Palantir, GGM och Volkswagen. Men i brist på hållbara intäktsströmmar avlistades Wejo medan Otonomo köptes

⁵⁸ See https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainanddlt_e.pdf for an overview of companies, applications and underlying technologies.

⁵⁹ <https://maritime-executive.com/article/maersk-and-ibm-abandon-blockchain-tradelens-platform>

⁶⁰ <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-frontier-for-ai-in-china-could-add-600-billion-to-its-economy>

⁶¹ DHL recently spun off a startup called Greenplan <https://greenplan.de/>

upp av ett amerikanskt bolag som säljer digital vägassistansteknologi. Otonomo hade dessförinnan snabbt tappat 95% av sitt börsvärde.

Inom EU fortsätter en rörelse mot offentlighetsstyrda datadrivna tjänster från det redan implementerade e-Call⁶² till det mer generella initiativet för ‘Safety related car data’.⁶³ Nyligen har man lanserat en ambitiös agenda för att skapa ‘data spaces’ inom flera områden och ett ‘mobility data space’ har påbörjats⁶⁴. Men det finns fortfarande betydande osäkerheter avseende inriktning och omfattning på nya EU-kontrollerade verksamheter. En omfattande enkätstudie riktad mot “mobility data sharing ecosystems” i Europa utförd inom det EU-finansierade PrepD4Mobilitydata visade att dessa ekosystems använder en mängd olika referensarkitekturer, ofta flera. En samstämmig bild är ett behov av APIer och syntaktisk samt semantisk harmonisering av data. Men man såg mindre nytta av gemensamma tjänster för dataanalys, marknadsplatser för data, eller transaktionstjänster för data⁶⁵.

4.4 Trender i de olika trafikslagen

Vägtrafik

Inom logistik och vägtrafik, liksom alla trafikslag, kan data grovt delas in i tre delar: infrastruktur, fordon och last.

Digitalisering av infrastruktur och dess hantering har även den betydelse för framtidens logistik. I Norden har denna kommit ganska långt. System som Nordisk VägDataBas och BaTMan (Bro- och tunnelförvaltningssystem BaTMan) innehåller data om vägnät och broar. Men digitaliseringsmöjligheter ställer allt högre krav och blottar brister i dagens datahantering. Både BaTMan och NVDB är beroende av att samverkande kommuner och Trafikverket säkerställer att data är korrekt och snabbt uppdateras vid behov, en process som ibland är bristfällig. Exakt position på skyltar har stor betydelse för framtidens digitaliserade trafikregler, exakt var broar börjar har stor betydelse för hur digitala system för tunga fordon kan användas för kontrollerad bropassage, brister i hur brodata fylls i av kommuner gör det svårt att hantera dispenstransporter med tung last på ett effektivt sätt. Lokala och nationella initiativ är igång för att förbättra datakvaliteten på området, men betydande arbete kvarstår.

I Sverige har Trafikverket och kommuner ett uttalat behov av mer kunskap om hur tung trafik påverkar väginfrastruktur i en situation med en sedan lång tid upparbetad underhållsskuld. Detta problem är inte unikt för Sverige, övriga Norden eller Europa. Viktig information rör känsliga delar av infrastrukturen såsom vilka broar som kan acceptera tyngre fordon under vissa förutsättningar, var långa fordonsekipage kan ladda batterier etc. När allt fler kommuner inför miljözoner blir detta även en ny fråga för lokala trafikkontors dataförsörjning och systemutveckling med kapacitet att skapa, hantera och sprida digitala geofencezoner. Det finns även en nationell dimension av detta där dispenstransporter, som behöver specifika tillstånd för att få köra på väg, men då enbart med särskilda villkor såsom ruttval, tider etc. Detta hanteras idag av både kommuner och Trafikverket men processen är bara delvis synkroniserad och trots befintliga digitala system återstår en harmonisering av arbetssätt där

⁶² https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/emergency-assistance-vehicles-ecall/index_en.htm

⁶³ https://www.dataforroadsafety.eu/images/Documenten/FINAL-Data_For_Road_Safety_Technical_Documentation_v1.05.pdf

⁶⁴ <https://mobility-dataspace.eu/>

⁶⁵ <https://www.eiturbanmobility.eu/400-data-sharing-ecosystems-exist-within-the-eu-in-the-mobility-sector/>



digitalisering spelar en viktig roll⁶⁶. En delfråga under utredning är hur bättre data om dispenstransporters effekt på infrastruktur och trafik kan erhållas genom digitala stödsystem. Exempel på sådana system finns i drift i flera länder idag⁶⁷. På EU nivå kommer CEDR inom kort att påbörja en europeisk utredning av så kallad intelligent accesskontroll.

På fraktsidan finns en vilja från myndigheter att nyttja data för att effektivisera godsflöden på väg. Under det senaste decenniet har mycket uppmärksamhet riktats mot så kallad horisontal samverkan för många olika typer av godsfrakt, men med ett större fokus på transporter i urban miljö på senare tid. Dessa initiativ har ofta en datadelningskomponent eftersom samlastning av olika försändelser mellan olika fraktaktörer är en central del. Även om vissa exempel på lyckade tillämpningar finns är de mindre lyckade försöken många (Sternberg et al, 2022). Bland orsakerna återfinns en ovilja att dela affärskritisk data eller kundkontakter till konkurrerande verksamheter. En annan utmaning är den i det närmaste ofrånkomliga extra hanteringskostnad som uppstår vid samlastning.

Många pilottester har genomförts eller pågår, inte minst i Norden. På senare tid har lastcyklar och en modell med flera samverkande samlastningshubbar prövats. Men det har i många fall visat sig svårt att hitta en stabil affärsmodell med begränsat stöd och långsiktighet från deltagande parter som följd (Dablanc, L., 2007). Städer utövar generellt sett låg grad av kontroll avseende godslogistik (Zunder, T.H. & Nicolás, I.J., 2004, Crainic, T.G. et al, 2004). De kännetecknas även ofta av kortsiktighet och otydlig styrning och mål med sitt regleringsarbete (Hull, A., 2005). Lyckade exempel på fraktindelning kännetecknas av stabila, inte sällan offentlig sektors godsflöden i kombination med långsiktig finansiering och incitament. Ett hårdare regleringsarbete med förbud som styrmedel är betydligt mer ovanligt. Datadelning är en viktig komponent i arbetet med fraktindelning, men den är inte utslagsgivande och det finns flera exempel på relativt framgångsrik lastdelning där delning av digital information varit mycket begränsad.

En datadriven förändring som pågått en tid är en expanderande andel frakt som förmedlas via digitala dubbelsidiga fraktmarknader⁶⁸. Dessa aktörer tillhandahåller en rudimentär plattform som knyter samman fraktköpare med transportörer, ett digitalt designmönster som återfinns i t.ex. Uber på persontrafiksidan. Eftersom dessa aktörer är ”virtuella” och ligger en nivå ovanför faktisk planering och exekvering av transporter har de potential att bli nav för nya typer av datadelning inom vägtransportsektorn.

Sjöfart

Inom sjöfart skulle data från verksamheten och anknytande delar kunna skapa drifts-, miljö- samt klimatmässig nytta. Inom sjöfart är dyr satellitkommunikation fortfarande en realitet och i all trafik över öppet hav är det viktigt att prioritera vad som måste överföras i realtid, vad som kan batchas och när det kan sändas för att nå önskvärd effekt. Området har utvecklats under senare år och flertalet stora forskningsinitiativ på EU nivå har pekat på samordningseffekter genom standardiserad data om transportdokumentation, utrustning och fartyg, positionering och gränsöverskridande processer.

Ett nordiskt exempel på pågående arbete är försök att skapa ett finskt maritimt ”data space”. Här ingår frågor om en organisatorisk styrmodell, likväl som ett tekniskt ramverk. Arbetet organiseras som ett innovationsekosystem där förhoppningen är att involverade aktörer ska

⁶⁶ Ett regeringsuppdrag som behandlar frågan pågår för närvarande i Trafikverkets regi

⁶⁷ Bland annat i Australien, Italien och Estland

⁶⁸ Se t.ex. <https://nshift.com/> som ett exempel med betydande nordisk verksamhet

kunna upptäcka ömsesidiga fördelar med datadelning. Arbetet koordineras av Sitra. I likhet med många andra initiativ de senaste åren är en viktig del att skapa digitala standarder semantisk nivå kopplat till användningssammanhang och man bygger på Gaia-X som startpunkt.

Ett annat, delvis nordiskt, exempel på försök att skapa förutsättningar för och nytta av maritim data är initiativet 'Virtual Watchtower'⁶⁹. Här är fokus snarare på försörjningskedjor, men med hamnar och sjöfart som bärande delar. I övrigt är likheterna stora på övergripande nivå. Det handlar även här om att skapa effektiva logistikupplägg genom ökad datadelning mellan involverade parter.

På många sätt är sjöfartssektorn framåt när det kommer till samarbete och samutveckling av nya lösningar. Stora organisationer såsom Internationella Sjöfartsorganisationen (IMO) införlivar i sektorn en mentalitet för standardisering och efterlevnad av internationella överenskommelser. Utmaningen här är emellertid att identifiera verkligt nordiska projekt för maritim logistik som kan samla befintliga nätverk och ekosystem kring dem, samt förvaltningsmodeller för att finansiera och orkestrera innovation.

Spårbunden trafik

Järnvägssystemet genomgår en omfattande modernisering med ökat fokus på ny teknik och digitalisering för öka järnvägens konkurrenskraft. Exempel på pågående initiativ är ERTMS (European Rail Traffic Management System)⁷⁰ som ersätter en föråldrad signalanläggning, möjliggör kapacitetsökning i befintlig anläggning genom mer effektiv trafikledning och underlättar internationella transporter genom europisk harmonisering. Detta innebär att de nuvarande systemen ATC (Automatic Train Control) som används i Norge, Danmark och Sverige, samt JKV (JunaKulunValvonta) i Finland, måste ersättas med ETCS (European Train Control System) samt uppgradera ombordutrustning med både hårdvara och mjukvara. ERTMS betraktas av många som en central del av den pågående digitala omvandlingen inom järnvägssektorn och ses som avgörande för att kunna utnyttja digitaliseringens möjligheter fullt ut. Projektet har dock drabbats av förseningar och förväntas inte vara fullständigt implementerat förrän en bit in på 2040-talet i Sverige, 2030 i Danmark, 2034 i Norge och 2040 i Finland. Trots dessa utmaningar förblir ERTMS ett viktigt steg mot att standardisera och förbättra säkerheten och effektiviteten i järnvägstrafiken över hela Europa. Genom att standardisera järnvägssystemet blir det möjligt att harmonisera och dela data mellan olika delar av systemet. Detta öppnar upp möjligheter för digital tjänsteutveckling på flera sätt: Standardiserade data möjliggör för operatörer och underhållsföretag att dra nytta av avancerad analys och användning av algoritmer för att optimera drift, schemaläggning och underhåll, vilket leder till förbättrad effektivitet och kostnadsbesparingar. Interoperabilitet möjliggör effektiv kommunikation och samarbete mellan olika delar av järnvägssystemet, vilket är avgörande för att implementera digitala tjänster som sträcker sig över olika områden eller operatörer.

Ett annat initiativ som binder samman de nordiska länderna är Europe's Rail, som organiserats i sju flaggskeppsprojekt där samtliga nordiska länder är representerade. Inom ramen för detta initiativ genomförs forskning och utveckling inom flera spännande områden. Ett exempel är av satsningen av självkörande tåg i projektet R2DATO⁷¹. Program som det Europeiska DAC

⁶⁹ <https://maritime-executive.com/editorials/virtual-watch-towers-for-supply-chain-visibility>

⁷⁰ https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms_en

⁷¹ <https://projects.rail-research.europa.eu/eurail-fp2/>

Delivery Programme undersöker digitala automatkoppel (DAC), där både Trafikverket och Jernbanedirektoratet deltar aktivt. Ytterligare ett projekt av intresse är Rail4Earth, som syftar till att bygga ett hållbart och robust järnvägssystem med hjälp av bland annat digitala tvillingar.

Trots omfattande forskning inom järnvägssystemet har fokus tidigare legat huvudsakligen på den tekniska utvecklingen. På senare år har dock begrepp som digitala tvillingar, datautbyte, interoperabilitet och tjänsteutveckling börjat växa fram. Trots detta är det digitala informationsutbytet mellan olika aktörer inom järnvägssektorn fortfarande otillräckligt utforskat och bristfälligt på många områden. Det finns en betydande outnyttjad potential för att öka informationsflödet mellan olika aktörer inom järnvägsbranschen, särskilt i en nordisk kontext. Detta skulle kunna leda till förbättrad samordning och effektivare utnyttjande av den befintliga infrastrukturen och resurserna.

4.5 Reglering och digitalisering

Reglering av transportsektorns digitalisering blir alltmer omfattande och utvecklingen på många relaterade områden är betydande. Det handlar till stor del om att samla in data för att förstå och kontrollera men även konkurrensutsätta och effektivisera logistikrelaterade aktiviteter. Bland transportspecifika regleringar kan ett antal specifika aktuella områden lyftas fram; ett uppdaterat ITS-direktiv, elektronisk fraktinformation, interoperabilitet, och övervakning av särskilda transporter.

Electronic Freight Transport Information (eFTI)

Förenklat handlar eFTI om digitala fraktsedlar. Förordningen är beslutad och ska börja tillämpas med full implementering 2026.⁷² EU-kommissionen har i uppdrag att närmare reglera hur eFTI ska fungera i praktiken, men när detta skrivs är det arbetet inte klart.

eFTI gäller endast fordon som transporterar varor. En mobilkran transporterar t.ex. inte varor. Att bygga upp ett system som hämtar eFTI data är alltså inte användbart för alla typer av transporter, vilka behöver en alternativ lösning. I Estland ser man möjligheter att koppla samman data om transport, fordon, förare och position med hjälp av digitala fraktsedlar. Det kan vara en möjlig väg även för Sverige för att samla in data om hur transporter utförs från eFTI-plattformar med direktåtkomst i realtid i framtiden.

Interoperabilitet

Som beskrivits ovan genereras och lagras alltmer data av allt fler aktörer som kan komma till nytta, inte minst för myndigheter. För att effektivt kunna samla in och dela data utan manuell hantering behövs digital interoperabilitet mellan offentliga förvaltningar och externa aktörer, exempelvis genom att följa en öppen standard eller specifikation. På EU-nivå finns förslag på en kommande interoperabilitetsförordning⁷³. En svensk statlig utredning⁷⁴ föreslår att ett politiskt mål ska vara att offentlig förvaltning ”mest angelägna” datadelning ska vara interoperabel senast 2030 och att en ny lag om offentlig förvaltningsinteroperabilitet ska få hela den offentliga förvaltningen att gå i samma riktning. Myndigheten för digital förvaltning

⁷² Europaparlamentet och Rådets förordning (EU) 2020/1056 av den 15 juli 2020 om elektronisk godstransportinformation.

⁷³ Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om åtgärder för en hög nivå av interoperabilitet inom den offentliga sektorn i hela unionen (akten om ett interoperabelt Europa) (COM [2022] 720 final).

⁷⁴ En reform för datadelning (SOU 2023:96)

föreslås ansvara för att ta fram föreskrifterna. Initiativ där transportrelaterad data delas kommer att påverkas av ny lagstiftning. Ett exempel på detta är dispenstransporter, där kommunikation i gemensamma ärenden bereds i Trafikverkets system TRIX men kommuniceras till kommuner via mejl vilket ger en manuell handläggning. Ett regeringsuppdrag undersöker för närvarande möjligheten att förbättra interoperabilitet mellan systemresurser i detta fall.

Direktivet om fordons mått och vikt

Sedan länge har direktivet om fordons mått och vikt funnits.⁷⁵ Direktivet anger maximala vikter och mått för tunga fordon som transporterar gods och utför persontransporter. EU-kommissionen har påbörjat ett arbete för att uppdatera regelverket och lämnade ett förslag i juli 2023.⁷⁶ EU-kommissionen föreslår att medlemsstater ska upprätta en samlad åtkomstpunkt med information om vilka regler som gäller för framförandet av längre och tyngre fordon med odelbar last i landet samt möjliggöra att ansökan kan lämnas in elektroniskt.

Förslaget innebär bland annat att medlemsstater ska förenkla och effektivisera förfarandet för utfärdandet av nationella tillstånd för att minimera den administrativa bördan och undvika förseningar genom att t.ex. erbjuda ett gemensamt standardiserat ansökningsformulär för operatörer samt arbeta med ett harmoniserat regelverk och tillståndsförfarande för utfärdandet av tillstånd (art 4.3 och 4a). Nämnas kan också förslaget i art 10g e) där det framgår att en medlemsstat ska rapportera antalet nationella tillstånd som utfärdas för onormala transporter och deras varaktighet. Den informationen samlas idag inte in gemensamt för stat och kommuner i Sverige.

EU-kommissionen framför också förslaget att medlemsstater ska kunna inrätta intelligenta åtkomstsystem (Intelligent Access Programs, IAP) i syfte att förstärka kontrollen av efterlevnaden och övervakning av tunga fordonsrörelser på unionens vägar, minska trafikstockningar, öka trafiksäkerheten, minska riskerna för skador på infrastrukturen och främja hållbara transporter, vilket just nu utreds inom CEDR.

⁷⁵ Rådets direktiv 96/53/EG av den 25 juli 1996 om största tillåtna dimensioner i nationell och internationell trafik och högsta tillåtna vikter i internationell trafik för vissa vägfordon som framförs inom gemenskapen.

⁷⁶ EU-Kommissionen com (2023) 445



5 Slutsatser

EU:s mål och lagar styr till stor del de nordiska ländernas omställningsarbete. Dock har alla länderna mål som är snäppet ambitiösare än EU:s. De nationella målen har dock blivit ifrågasatta både i Sverige och i Finland, där snarare lättnader har införts än de starkare styrmedel som krävs för att nå målen, för när det kommer till måluppfyllelse ser det tyvärr ut som om samtliga länder är på kurs att missa sina mål varpå ökade insatser kommer att krävas i alla länder.

Elektrifiering upptar ett stort fokus i samtliga länder, där Norge får anses leda. Samtliga länder har infört subventioner för utrullning av både fordon och ladd/tankstationer, men har olika nivåer och krav på stödet. I Danmark har staten tagit ansvar för att AFIR uppfylls genom att man har ett upphandlingsförfarande för laddstationerna, dvs att staten ansvarar för lokaliseringen medan privata aktörer lägger anbud för själva laddstationerna. Sverige har hittills förlitat sig på marknaden avseende lokalisering, men gett offentligt stöd för etableringen där det finns vissa krav på lokalisering, men det saknas en nationell laddstrategi. Enligt den norska nationella laddstrategin ska etablering och drift av laddstationer så snabbt som möjligt ske på kommersiella villkor utan offentligt stöd. I den norska planen för laddstationer för tunga fordon har man därför gjort en behovskartläggning som visar var och när det finns behov för publika laddstationer för tunga fordon utefter riksvägnätet. Finland har precis startat sin elektrifieringsresa och ligger för närvarande lite efter sina nordiska grannar och kan därmed ta lärdom från de olika strategierna i länderna.

I Sverige är järnvägen till största delen redan elektrifierad, medan man i de andra länderna har en större andel oelektrifierade banor. Idag drivs vanligen tåg med diesel på oelektrifierade banor, vilket betyder att Norge, Danmark och Finland till större del behöver hitta andra sätt för framdrift, tex vätgas eller batteridrift alternativt att elektrifiera fler banor för att få järnvägen fossilfri.

När det gäller HCT börjar länderna närma sig en harmonisering av vikt och längbegränsningarna som gör att gränsöverskridande HCT möjliggörs. Det har även inletts pilotprojekt med elektrifierad HCT. När det gäller järnvägen finns det krav uppställda i TEN-T förordningen gällande axelvikt och tåglängder. I Sverige pågår ett arbete för tyngre och längre tåg, men i dagsläget finns det bansträckningar som inte fullt ut klarar TEN-T kraven.

Sverige, Norge och Finland har haft en liknande inställning till biodrivmedlen och dess roll i omställningen med höga krav på inblandning eller försäljningsvolym. Danmark har krävt en betydligt lägre nivå till vilken Sverige nu sällat sig och som Finland kan vara på väg mot. Beträffande biogas har samtliga länder ett relativt utbyggt nät av gastankstationer och biogaslastbilar kommer fortsatt att spela en roll i omställningsprocessen. Gällande vätgasen finns det lite skillnader där Sverige hittills inte har varit lika expansiva i sina planer som grannländerna. Vätgasens utveckling drivs snarast av industrins behov än av transportsektorn.

Beträffande digitalisering kan konstateras att:

- Mobilitetsdata från fordon, frakt och infrastruktur ökar konstant i termer av källor och kvantitet.
- Värdering av denna data är komplex och beroende av sammanhang
- Data måste förädlas, analyseras och användas för att generera ett värde

- Som minst måste en skalbar användning av data innehålla ett antal steg i en värdekedja, efterlevnad av föränderliga regleringar, fungerande kontraktsmodeller mellan aktörer, etablerade semantiska och tekniska standards samt till sist kvalitetskontroll mellan olika steg i värdekedjan.
- EUs ambitioner uttryckta i Data Act och andra dokument driver på mot en europeisk ”data sovereignty” genom myndighetsdriven innovation samtidigt som flera privata data-aggregatörer har problem med att nå lönsamhet.
- Datakvalitet och organisatorisk styrning är fortfarande en utmaning inom många typer av datahantering med relevans för logistik

Regelimplementation kan koordineras bättre, både mellan stat och kommun men även mellan nordiska länder.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det finns stora likheter mellan ländernas strategier för godstransportsektorns omställning avseende de aspekter som tagits upp i rapporten, men att länderna till viss del har lika angreppssätt.

Referenser

2021, Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet), Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance, Alternativet og Kristendemokraterne om: Infrastrukturplan 2035, [Aftale mellem regeringen \(Socialdemokratiet\), Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance, Alternativet og Kristendemokraterne om: Infrastrukturplan 2035 \(trm.dk\)](#)

Crainic, T.G., Ricciardi, N. & Storchi, G., 2004. *Advanced freight transportation systems for congested urban areas*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 12(2), pp.119-137.

Dablanc, L. (2007). *Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41(3), 280-285.

Danmarks statistik, 2024, Jernbanenettet pr. 1. januar efter tid, enhed og banenet [Statistikbanken \(statbank.dk\)](#)

Dharani, S., Isherwood, T., Mattone, D., & Moretti, P. 2018. *Telematics: Poised for Strong Global Growth*, McKinsey Center for Future Mobility.

DTL, 2023, [DTL: Finanslovspenge til historisk dyr administration](#)

Energimyndigheten, 2024, Reduktionsplikt, [Reduktionsplikt \(energimyndigheten.se\)](#)

Energimyndigheten, 2024, *Regionala elektrifieringspiloter*, [Regionala elektrifieringspiloter för tunga transporter \(energimyndigheten.se\)](#)

Energimyndigheten, 2024, Stöd att söka inom laddinfrastruktur, [Stöd att söka inom laddinfrastruktur \(energimyndigheten.se\)](#)

Energistyrelsen, 2023 Klimastatus og -fremskrivning, [Klimastatus og -fremskrivning 2023 \(ens.dk\)](#)

Energistyrelsen, 2024, Dansk klimapolitik, [Dansk klimapolitik | Energistyrelsen \(ens.dk\)](#)

ENOVA, 2024, Støttetilbud for landtransport, [Landtransport – Næring med miljøvennlig potentiale | Enova](#)

Europaparlamentet och Rådets förordning (EU) 2020/1056 av den 15 juli 2020 om elektronisk godstransportinformation.

Europeiska rådet, 2024, Den europeiska gröna given -55%-paketet, [55 %-paketet – EU:s plan för en grön omställning - Consilium \(europa.eu\)](#)

Eurostat, 2023, Greenhouse gas emissions by source sector (source: EEA), [Home - Eurostat \(europa.eu\)](#)

Eurostat, 2023, Modal split of transport, [Home - Eurostat \(europa.eu\)](#)

Eurostat, 2023, Volume of transport relative to GDP, [Home - Eurostat \(europa.eu\)](#)

Figenbaum, E., 2024, An Empirical Study of the Policy Processes behind Norway's BEV-Revolution, *Journal of World Electr. Veh. J.* 2024, 15(2), 37; Special Issue EVS36—International Electric Vehicle Symposium and Exhibition

Finska miljöministeriet, 2024 Utvecklingen av växthusgasutsläpp och nödvändiga utsläppsminskningar [Klimatårsberättelsen - Miljöministeriet \(ym.fi\)](#)

Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om åtgärder för en hög nivå av interoperabilitet inom den offentliga sektorn i hela unionen (akten om ett interoperabelt Europa) (COM [2022] 720 final).

Fridstrøm, L., 2023, *Monitor for veitransportens CO2-utslipp*, TØI report 1932/2023, Transportøkonomisk institutt (TØI)

Hartmann, P., Zaki, M., Feldmann, N. & Neely, A., 2014. *Big data for big business? A taxonomy of data-driven business models used by start-up firms.*

Hemsett M & Kvalø S., 2023, [Neste kapittel for Norsk elbilsuksess: Nå er det vare- og lastebilenes tur.](#)

Hovi et al, 2019, *User experiences from the early adopters of heavy-duty zero-emission vehicles in Norway. Barriers and opportunities*, TØI report 1734/2019, Transportøkonomisk institutt (TØI)

Hovi, I.B., 2024 Mejlkorrespondans

Hovi, I.B., 2023, *National climate goals and policies for freight transport in Norway*, Presentation på Triple F Nordisk konferens, Göteborg, 19 oktober 2023

Hull, A., 2005. *Integrated transport planning in the UK: From concept to reality.* Journal of transport Geography, 13(4), pp.318-328.

Ivanetti, K., & Stelling, P., 2024, Systemövergripande uppföljning 2023, Triple F Jernbanedirektoratet, 2024, [Tall og fakta om jernbanen - Jernbanedirektoratet](#)

Klima- og miljødepartementet, 2017, Klimalov, LOV-2017-06-16-60

Klima, energi og Forsyningsministeriet, 2024 *En ny ambitiøs og bindende klimalov*, [Aftale om klimalov af 6. december 2019 \(kefm.dk\)](#)

Klimarådet, 2023, *Statusrapport 2023*, [Klimaraadet_statusrapport23.pdf](#)

Klimatpolitiske rådet, 2024, Panorama, [Panorama - Klimatomstilling 2045 \(climateview.global\)](#)

Kommunikationsministeriet, 2020, Färdplan för fossilfria transporter - Statsrådets principbeslut om minskning av växthusgasutsläppen från trafiken i Finland, Kommunikationsministeriets publikationer 2020:16

Kristensen Buus, N., 2023, National climate goals and policies for freight transport in Denmark, Presentation på Triple F Nordisk konferens, Göteborg, 19 oktober 2023

[Lov om klimamål \(klimaloven\) - Lovdata](#)

Miljødirektoratet (2023) Et 2035-bidrag som sikrer omstilling nasjonalt - vurderinger og anbefalinger fra Miljødirektoratet, [Et 2035-bidrag som sikrer omstilling nasjonalt - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

Miljødirektoratet og Statistisk sentralbyrå (SSB) 2023 / Miljøstatus, [Norske utslipp og opptak av klimagasser \(miljodirektoratet.no\)](#)

Miljødirektoratet, 2023, *Klimatiltak i Norge mot 2030*, [Storstilt klimamobilisering må til - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)



Miljöministeriet, 2022, Klimatpolitisk plan på medellång sikt Mot ett klimatneutralt samhälle 2035, Miljöministeriets publikationer 2022:19, [Klimatpolitisk plan på medellång sikt : Mot ett klimatneutralt samhälle 2035 \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Miljöministeriet, 2024, Finlands nationella klimat-politik, [Finlands nationell klimatpolitik - Miljöministeriet \(ym.fi\)](#)

Mjøsumund et al., 2019, Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane, TØI-rapport 1706/2019

Mulholland E. & Ananda S., 2024, [European Heavy-Duty Vehicle Market Development Quarterly \(January – September 2023\)](#)

Naturvårdsverket, 2023, [Når Sverige de nationella klimatmålen? \(naturvardsverket.se\)](#)

Naturvårdsverket, 2023, [Sveriges del av EU:s klimatmål \(naturvardsverket.se\)](#)

Naturvårdsverket, 2023, *Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser*, Sveriges officiella statistik, [Sveriges utsläpp av växthusgaser \(naturvardsverket.se\)](#)

Nordic statistics, 2023, Internationell handel, [Nordic Statistics database](#)

Nordiska ministerrådet, 2020, Norden som världens mest hållbara och integrerade region - Handlingsplan 2021–2024, 2020:707 [Norden som världens mest hållbara och integrerade region](#)

Norges miljødirektorat, 2024, Miljøstatus, Norges klima- og miljømål, Klima, [Klima \(miljodirektoratet.no\)](#)

OECD, 2022, *Measuring the value of data and dataflows*, OECD Digital economy papers, December 2022 No. 345

Pihlatie, M., 2023, *Status of policy and incentives on reducing transport emissions in Finland*, Presentation på Triple F Nordisk konferens, Göteborg, 19 oktober 2023

Rådets direktiv 96/53/EG av den 25 juli 1996 om största tillåtna dimensioner i nationell och internationell trafik och högsta tillåtna vikter i internationell trafik för vissa vägfordon som framförs inom gemenskapen.

Regeringen, 2008, Proposition 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter.

Regeringen Solberg, (2018), Jeløya-erklæringen, [Jeløya-plattformen - regjeringen.no](#)

Regeringen, 2023, Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll, Regeringens skrivelse 2023/24:59

Regeringen, 2023, Sänkt skatt på bensin och diesel, Finansdepartementet Fi2023/02433, Skatte- och tullavdelningen

Regeringskansliet, 2017, Det klimatpolitiska ramverket, [Det klimatpolitiska ramverket - Regeringen.se](#)

Reimsbach-Kounatze, C., 2021, March. *Enhancing access to and sharing of data: striking the balance between openness and control over data*. In *Data Access, Consumer Interests and Public Welfare* (pp. 25-68). Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Rosemann, M., Anderson, M. & Lind, M., 2011. *Digital complementary assets*

Roy D, Srivastava R, Jat M, Karaca MS., 2022 *A Complete Overview of Analytics Techniques: Descriptive, Predictive, and Prescriptive*. In: Jeyanthi PM, Choudhury T, Hack-Polay D, Singh TP, Abujar S, editors. *Decision Intelligence Analytics and the*

Implementation of Strategic Business Management. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 15-30.

Rudmark, D. and Andersson, M., 2021. *Feedback loops in open data ecosystems*. IEEE Software, 39(1), pp.43-47.

Rylander, Andersson, Andersson, *On the viability of autonomous follower truck platoons*, ITC World Congress, Lisbon 2023

Samferdseldepartementet, 2021, *Nasjonal transportplan 2022–2033*

Samferdseldepartementet, 2022, Nasjonal ladestrategi, [Nasjonal ladestrategi - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

Statens offentlige utredninger, 2023, *En reform for datadelning* (SOU 2023:96)

Statens vegvesen, 2023, Plan for ladestasjoner for tunge kjøretøy langs riksvei, [Plan for ladestasjoner for tunge kjøretøy \(vegvesen.no\)](https://vegvesen.no)

StatFin, 2024, [Banor, planskilda korsninger och plankorsningar, trafikplatser och investeringar efter År och Uppgifter. PxWeb \(stat.fi\)](#)

Statistisk sentralbyrå, 2023, Utslipp til luft, [Utslipp til luft – SSB](#)

Sternberg, H., Linan, I., Prockl, G. & Norrman, A., 2022. *Tragedy of the facilitated commons: A multiple-case study of failure in systematic horizontal logistics collaboration*. Journal of Supply Chain Management, 58(4), pp.30-57.

Trafikanalys, 2022, *På väg mot effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter - utvärdering av den nationella godstransportstrategins genomförande*, Rapport 2022:16

Trafikanalys, 2023, Utländska lastbilstransporter i Sverige 2022, Statistik 2023:35

Trafikverket, 2024, [Sveriges järnvägsnät - www.trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)

Transportministeriet, 2023, [25 nye ladeparker til ellastbiler \(trm.dk\)](https://trm.dk)

Transportministeriet, 2024, [Fra i dag kan dobbeltrailere køre på danske veje \(trm.dk\)](https://trm.dk)

Zunder, T.H. and Nicolás, I.J., 2004. *Urban freight logistics in the European Union*. European Transport\Transporti Europei.

Triple F står för **Fossil Free Freight**, som anspelar på programmets syfte - att bidra till att minska godstransporternas koldioxidutsläpp i Sverige. Triple F är Trafikverkets forskning- och innovationssatsning och Lindholmen Science Park står som värd i samarbete med VTI och RISE. Programmet startade 2018 och kommer som längst pågå till 2030.

