Triple F Rapport nummer: 2020.2.13

År
2020

Triple F etableringsprojekt

Omvärldsanalys Policy

JOHANNA TAKMAN, VTI
LINA TROSVIK, VTI
INGE VIERTH, VTI

LEVERANS NR: 2020.2.13

TRIPLEF
FOSSIL FREE FREIGHT

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. I uppstartsfasen hösten 2018 till hösten 2020 genomförs fem så kallade etableringsprojekt som ska skapa en bas för arbetet: 1) Systemövergripande uppföljning, 2) Omvärldsanalys Logistik, 3) Omvärldsanalys Teknik, 4) Omvärldsanalys Policy och 5) Utvecklingsplan.

Denna rapport har tagits fram inom ramen för etableringsprojektet Omvärldsanalys Policy. Rapportens mål är att sammanställa och analysera styrmedel i Sverige och i världen som bidrar till minskade växthusgasutsläpp från godstransportsektorn och att identifiera kunskapsluckor inom policyområdet.

Rapporten har tagits fram av Johanna Takman, Lina Trosvik och Inge Vierth på VTI - Statens väg- och transportforskningsinstitut. Författarna tackar Triple F-medlemmarna som lämnade viktiga synpunkter vid en workshop 2 juni 2020 och medarbetare på Trafikverket som gav värdefull feedback på en tidigare version av denna rapport. Ett stort tack även till Johanna Jussila Hammes (VTI), Axel Merkel (VTI) och Gunnar Lindberg (Transportøkonomisk institutt) för granskningen av en tidigare version av denna rapport.

Oktober 2020

Inge Vierth (VTI), Triple F:s FoI-ledare Policy

Innehållsförteckning

Förord ... **1**

Lista över ord och förkortningar ... **4**

Sammanfattning ... **5**

Summary ... **7**

1 Inledning ... **9**
1.1 Relevanta klimatmål i Sverige ... **9**
1.2 Regeringens initiativ på klimatområdet ... **10**
1.3 Forsknings- och innovationsprogrammet Triple F ... **10**
1.4 Syfte och mål med den här rapporten ... **11**
1.5 Avgränsningar ... **11**
1.6 Läsanvisning ... **12**

2 Godstransporter, klimat och Triple F:s utmaningar ... **12**
2.1 Transporters växthusgasutsläpp ... **12**
2.2 Triple F:s tre utmaningar ... **13**
2.2.1 Transporteffektivt samhälle ... 14
2.2.2 Överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster ... 14
2.2.3 Ett skifte till förnybara drivmedel ... 15

3 Styrmedel och nationalekonomisk teori ... **19**
3.1 Varför behövs styrmedel? ... **20**
3.2 Hur fungerar styrmedel och vilka är ”bäst”? ... **21**
3.2.1 Styrmedelskategorier ... 21
3.2.2 Kostnadseffektivitet och välfärd i samhället ... 22
3.2.3 Fördelar och nackdelar med olika typer av styrmedel ... 22
3.3 Begränsningar för implementering av styrmedel och oväntade effekter ... **26**

4 Metod ... **27**
4.1 Styrmedelsdatabas ... **27**
4.1.1 Sökning av styrmedel ... 27
4.1.2 Kategorier i databasen ... 27
4.1.3 Databasens begränsningar ... 29
4.2 Metod för identifiering av kunskapsluckor ... **29**

5 Översikt av typer av styrmedel i databasen ... **30**
5.1 Fördelning över kategorier, trafikslag och regioner ... **30**
5.1.1 Styrmedelskategorier ... 30
5.1.2 Styrmedel per trafikslag och aktör ... 32
5.1.3 Styrmedel per geografisk nivå ... 33
5.2 Styrmedel per Triple F-utmaning ... **33**
5.2.1 Transporteffektivt samhälle ... 34
5.2.2 Överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster ... 35
5.2.3 Skifte till förnybara drivmedel ... 36
5.3 Utvärderingar av styrmedel ... **37**

6 Styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige ... **38**

6.1 Svenska styrmedel 38
6.2 Internationella och överstatliga styrmedel som påverkar svenska godstransporter 46
6.3 Svenska myndigheter och styrmedel 54
7 Styrmedel som tillämpas i andra länder 56
7.1 Reducerad hastighet 56
7.2 Eco-driving 57
7.3 Bidrag och subventioner för en överflyttning till järnväg och sjöfart 58
7.4 Längre och tyngre vägtransportfordon 61
7.5 Standarder för fordon 61
7.6 Inblandningskrav av biobränslen i olika länder 61
7.7 Styrmedel som främjar anskaffandet av förnybara fordon 63
7.7.1 Direkta bidrag 64
7.7.2 Skattelättnader 64
7.8 Främjande av förnybara bränslen genom investeringar i infrastruktur 64
8 Styrmedel som planeras eller diskuteras 65
8.1 Styrmedel som föreslås i EU:s Gröna Giv 65
8.2 IMO 67
9 Diskussion om resultat och kunskapsluckor 67
9.1 Övergripande resultat av analysen 67
9.2 Resultat om Triple F:s utmaningar 71
9.3 Vilka aktörer påverkas av styrmedel? 75
9.4 Vem ansvarar för styrmedel? 76
10 Slutsatser 78
Referenslista 82

Lista över ord och förkortningar

2030-målet	Det svenska utsläppsmålet som innebär att växthusgasutsläppen från inrikes transporter, exklusive flyg, ska minska med 70 % till år 2030 jämfört med 2010 års nivåer. Målet avser enbart direkta växthusgasutsläpp från fordon genom användning av fossila drivmedel.
2045-målet	Det svenska klimatmålet till 2045 som innebär nettonoll växthusgasutsläpp från hela ekonomin. För transportsektorn avser målet växthusgasutsläpp från: 1) användning av fossila drivmedel i fordonen, 2) produktion och transport av drivmedel och el, 3) infrastrukturhållning, 4) produktion, service och skrotning av fordon, 5) förändrad markanvändning.
EU ETS	European Union Emission Trading Systsem, vilket är EU:s system för handel med utsläppsrätter.
FAME	Fettsyrametylestrar. Kallas ofta för biodiesel.
FoU	Forskning och utveckling.
Förnybara drivmedel	Avser i den här rapporten förnybara bränslen (exempelvis HVO, FAME och biogas), vätgas, elektrobränslen, el, elvägar och eventuella andra förnybara alternativ som ersätter fossila bränslen för godstransporter.
HVO	Hydrerade Vegetabiliska Oljor.
Intermodal transport	Godstransporter med minst två olika transportmedel, men utan direkt hantering av godset vid byte av transportmedel.
IMO	International Maritime Organisation
Kostnadseffektivitet	Att uppnå ett givet mål till lägsta möjliga samhällskostnad. Alternativt, med klimatet i åtanke, till en given kostnad uppnå största möjliga minskning av växthusgasutsläpp. I samhällskostnad ingår alla kostnader i samhället, både monetära kostnader (som påverkar exempelvis privatpersoner och företag) samt kostnader som vanligtvis inte uttrycks i monetära termer (exempelvis trafiksäkerhet eller effekter av luftföroreningar).
Transportarbete	Transportarbete redovisas i måttet tonkilometer, vilket innebär en förflyttning av ett ton gods en kilometer.
Triple F:s tre utmaningar	Triple F-programmet fokuserar på följande tre utmaningar för att minska godstransporternas växthusgasutsläpp: 1) ett mer transporteffektivt samhälle, 2) en överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster och 3) ett skifte till förnybara drivmedel.
Växthusgasutsläpp	Avser växthusgaserna koldioxid, metan, dikväveoxid och fluorerade gaser och är summerade i enheten koldioxidekvivalenter där alla växthusgaser räknats om till ett mått motsvarande koldioxidutsläpp.

Sammanfattning

Sverige har målsättningen att minska växthusgasutsläppen från inrikes transporter (exklusive flyg) med 70 % till 2030 jämfört med 2010 samt att nå nettonollutsläpp av växthusgaser till atmosfären till 2045. Forsknings- och innovationsprogrammet Triple F syftar till att utveckla kunskap som kan bidra till minskningen av godstransporternas växthusgasutsläpp. Programmets mål är att genom olika typer av projekt bidra med resultat som skapar förutsättningar för en bred implementering av nya och befintliga lösningar samt att skapa en plattform för utveckling och spridning av kompetens mellan aktörer, branscher och regioner.

Denna rapport är en av tre omvärldsanalyser inom Triple F, vilken fokuserar på policyperspektivet om hur den offentliga sektorns styrmedel kan påverka olika aktörers utsläpp av växthusgaser. Det huvudsakliga målet är att identifiera och sammanställa styrmedel som bidrar till minskade växthusgasutsläpp från godstransporterna samt att analysera vilka kunskapsluckor som finns om hur styrmedel kan användas för att bidra till minskade växthusgasutsläpp från godstransporterna i Sverige. Genom en omfattade sökning av styrmedel världen över har 230 styrmedel sammanställts i en databas, vilken har använts som grund för analyserna i denna rapport. Ett flertal slutsatser och kunskapsluckor har identifierats som kan användas som bas för framtida projekt inom Triple F, vilka beskrivs nedan.

Analysen visar att det finns få styrmedel i andra länder som Sverige inte redan har implementerat eller har en liknande variant av. Det finns således en begränsad potential att hitta nya typer av styrmedel i andra länder som kan implementeras i Sverige. Då många länder använder sig av liknande typer av styrmedel men i varierande utformning vore det exempelvis relevant att jämföra och analysera för- och nackdelar med olika utformningar. Sammanställningen av styrmedel visar även att det finns relativt få utvärderingar av hur styrmedel har fungerat samt att det finns det få utvärderingar som analyserar styrmedels kostnadseffektivitet och eventuella konflikter med andra styrmedel och/eller miljömål. Det är även få styrmedel och utvärderingar som tar hänsyn till växthusgasutsläpp utifrån ett livscykelperspektiv.

Inom Triple F-programmet används tre övergripande utmaningar som utgångspunkt för analyser om växthusgasutsläpp från godstransportsektorn: 1) Ett mer transportseffektivt samhälle, 2) En överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster, samt 3) Ett skifte till fossilfria drivmedel. Ett flertal slutsatser har i denna rapport identifierats om hur styrmedel används inom respektive utmaning. Sammanställningen visar exempelvis att det finns få styrmedel som är direkt riktade mot utmaningen om ett mer transporteffektivt samhälle. Utmaningen handlar framförallt om hur olika typer av beteendeförändringar kan effektivisera godstransporter, genom exempelvis förändrade körtekniker, samlastning eller ändrade logistikupplägg, vilket är aspekter som kan vara svåra att på detaljnivå påverka med hjälp av styrmedel på ett kostnadseffektivt sätt. Inom nationalekonomisk teori belyses istället mer övergripande och flexibla styrmedel, där företag och aktörer har möjlighet att välja metod för utsläppsminskningar.

För utmaningen om en överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster (inom respektive trafikslag) och energieffektivare trafikslag har flertalet styrmedel identifierats. Godstransportarbetets fördelning på de olika trafikslagen har varit relativt konstant över tid i Sverige och andra länder och det finns ett behov av att utvärdera om implementerade styrmedel som avser överflyttningar till energieffektivare trafikslag varit kostnadseffektiva. När det gäller en större användning av mer energieffektiva fordon och farkoster är en fråga om detta har lett till så kallade rekyleffekter.

Det vanligast förekommande styrmedlet i databasen är olika typer av inblandningskrav av biodrivmedel i bensin och/eller diesel, vilket kan kopplas till den sista utmaningen om ett skifte till fossilfria

drivmedel. Få av dessa styrmedel tar hänsyn till växthusgasutsläpp från direkt och indirekt förändrad markanvändning samt andra miljöproblem som kan uppstå på grund av en ökad biodrivmedelsproduktion. Det behövs därför en ökad kunskap om hur omfattande denna problematik är för att kunna försäkra att styrmedel som syftar till att öka biodrivmedelsanvändning resulterar i minskade växthusgasutsläpp och att utsläppen inte ”flyttas” till markanvändningssektorer världen över. Det är även relevant att undersöka vilket samspel som finns mellan olika trafikslag och mellan olika sektorer vad gäller biodrivmedel och begränsade resurser.

Sveriges möjligheter att implementera styrmedel påverkas exempelvis av beslut på EU-nivå och global nivå, vilket belyser vikten av internationell samverkan. Detta är särskilt relevant just för styrmedel som påverkar godstransporter då det är en sektor som i hög grad verkar på internationella marknader. Det är därför viktigt att länder samarbetar för att förebygga så kallat utsläppsläckage till länder med mindre ambitiösa klimatmål.

Summary

Sweden has the target to reduce greenhouse gas (GHG) emissions from domestic transport (excluding aviation) by 70% by 2030 compared to the levels in 2010 and to achieve zero net GHG emissions by 2045. Triple F is a research and innovation programme that aims to develop knowledge that can contribute to reducing GHG emissions from freight transport. The main targets are to provide results that facilitate an implementation of new and existing solutions and to create a platform for actors, industries, and regions to share and spread knowledge and experience.

This report is one of three start-up projects within Triple F which focuses on how policy instruments implemented by the public sector can affect different actors' GHG emissions. The main purpose of the report is to identify policy instruments that contribute to reduced GHG emissions from freight transport and to find gaps in the literature about how policy instruments can be used to contribute to reduced GHG emissions from freight transport in Sweden. Through an extensive search for policy instruments in the world, 230 policy instruments were compiled in a database, which has been used as a base for the analyses in this report. The conclusions and gaps in the literature that are identified, and which can be used as a base for future projects within Triple F, are described below.

The analysis shows that there are few policy instruments in other countries that are not already implemented in Sweden or that are implemented with an alternative design. Hence, there is a limited potential in finding new types of policy instruments from other countries to implement in Sweden. Since many countries are using similar types of policy instrument, but with slightly different designs, it would be relevant to compare and analyse the advantages and disadvantages of different designs. Another conclusion from the analysis of the database is that there are relatively few evaluations of the effects of policy instruments. Furthermore, few evaluations have analysed whether implemented policy instruments are cost-effective in reducing emissions and whether they involve any conflicts with other policy instruments and/or environmental targets. Another general conclusion is that there are few policy instruments that take the lifecycle perspective of GHG emissions into account.

Within the Triple F programme, three challenges are used as a basis for the analyses of how reductions of GHG emissions from the freight transport sector can be achieved: 1) A more transport-efficient society, 2) A modal shift towards more energy-efficient transport modes, and 3) A shift towards renewable energy. Based on the analyses in this report, a number of conclusions can be drawn about how policy instruments are used within each challenge. For example, there are relatively few policy instruments that directly affect the challenge of a more transport-efficient society. This challenge mainly involves different types of behavioural changes that can improve the efficiency of freight transport, such as improving driving techniques, consolidation, or improving logistics in different ways, which are aspects that can be difficult to affect in detail in a cost-efficient way by using policy instruments. Instead, economic theory suggests that more general and flexible policy instruments should be used such that businesses and actors have the possibility to choose method for reducing their emissions.

Several policy instruments relevant to the challenge of a modal shift towards more energy-efficient transport modes were identified in the analysis. However, the distribution of tonne-kilometres between the transport modes has been relatively constant over time in Sweden and in other countries. There is a need to evaluate whether implemented policy instruments that aim to achieve modal shifts have been effective and cost-efficient. Regarding a shift towards more energy-efficient vehicles, another knowledge gap is whether this has involved any rebound effects.

The most common policy instrument in the database is different types of blending mandates for biofuels in gasoline and/or diesel, which can be connected to the challenge of a shift towards renewable energy.

Few of these policy instruments take the lifecycle perspective into consideration. For example, most blending mandates do not consider environmental issues or the GHG emissions that arise from land use and land use change connected to an increased production of biofuels. There is a need for more knowledge to ensure that policy instruments that aim to increase the use of biofuels result in reduced GHG emissions and that emissions are not "transferred" to land use sectors around the world. It is further relevant to examine the limitations in biofuel production and how the limited resources should be distributed between different transport modes and other sectors.

The possibilities for Sweden to implement policy instruments are also affected by international laws and decisions made by the European Union. This illustrates the importance of international collaboration. It is especially important for policy instruments affecting freight transport since it is a sector that to a high extent operates in international markets. It is therefore important that countries collaborate to prevent carbon leakage to countries or sectors with less ambitious climate targets.

1 Inledning

Detta avsnitt inleds med en beskrivning av Sveriges klimatmål, följt av en beskrivning av regeringens initiativ på klimatområdet samt Trafikverkets forsknings- och innovationsprogram Triple F (Fossil Free Freight). Slutligen beskrivs målen för denna rapport samt rapportens struktur.

1.1 Relevanta klimatmål i Sverige

Sverige har ambitionen att bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer med målet att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Regeringen har även satt målet att minska växthusgasutsläppen från inrikes transporter (exklusive flyg) med 70 % till 2030 jämfört med 2010 (SOU 2016:47). De svenska klimatmålen till 2030 och 2045 inkluderar olika av de i Trafikverket (2020a) beskrivna effekterna:

1) Direkta växthusgasutsläpp från fordonen genom användning av fossila drivmedel
2) Växthusgasutsläpp från produktion och transport av drivmedel och el
3) Växthusgasutsläpp kopplat till infrastrukturhållningen
4) Växthusgasutsläpp kopplat till produktion, service och skrotning av fordon
5) Växthusgasutsläpp (förändrat upptag) kopplat till förändrad markanvändning

I 2030-målet för inrikes transporter (exklusive flyg) inkluderas enbart direkta växthusgasutsläpp från fordon genom användning av fossila drivmedel, medan 2045-målet avser samtliga fem effekter. Vidare är ett övergripande mål för den svenska miljöpolitiken ”att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser” (Naturvårdsverket, 2020a).

I den här rapporten förhåller vi oss till de svenska klimatmålen. I rapporten görs ingen analys av de olika målens kostnadseffektivitet.[1] Bratt Börjesson (2020) menar dock att det är problematiskt ur kostnads- och fördelningssynpunkt att transportsektorn har ett sektorsspecifikt mål då det minskar flexibiliteten som kan behövas för att kostnadseffektivt minska de totala växthusgasutsläppen. Vidare tas ingen hänsyn till att det finns billigare sätt att minska växthusgasutsläppen i andra sektorer.

Utöver de svenska målen finns det även mål och avtal på internationell nivå som påverkar Sverige. Mellan 2011 och 2015 förhandlades Parisavtalet fram och beslutades vid COP21 i Paris år 2015 för att sedan träda i kraft år 2016 (Naturvårdsverket, 2020b). Bland annat innebär Parisavtalet att den globala uppvärmningen ska hållas under 2 grader (men helst under 1,5), att ambitionerna ska ökas succesivt med avstämningar var femte år och att stöd ska ges från industrialiserade länder till utvecklingsländer.

Det finns även klimatmål på EU-nivå. I september 2020 presenterade EU-kommissionens ordförande planen att reducera EU:s växthusgasutsläpp med åtminstone 55 % till 2030 (jämfört med 1990) och att vara klimatneutral 2050 (Europeiska Kommissionen, 2020a). Vidare har den internationella sjöfartsorganisationen IMO (International Maritime Organisation) 2018 satt upp målet om att minska den internationella sjöfartens växthusgasutsläpp med åtminstone 50 % till 2050 jämfört med 2008 års nivåer (IMO, 2020a). Klimatmålen ingår även i Agenda 2030-målen (Prop. 2019/20:188) och i Sveriges transportpolitiska mål (Regeringskansliet, 2020a).

[1] Kostnadseffektivitet: Att uppnå ett givet mål till lägsta möjliga samhällskostnad. Alternativt, med klimatet i åtanke, till en given kostnad uppnå största möjliga minskning av växthusgasutsläpp. I samhällskostnad ingår alla kostnader i samhället, både monetära kostnader (som påverkar exempelvis privatpersoner och företag) samt kostnader som vanligtvis inte uttrycks i monetära termer (exempelvis trafiksäkerhet eller effekter av luftföroreningar).

1.2 Regeringens initiativ på klimatområdet

År 2017 antog riksdagen ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige som innehåller nya klimatmål (se ovan), en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd (Regeringskansliet, 2017). Klimatlagen lagfäster att regeringens klimatpolitik ska utgå ifrån klimatmålen och hur arbetet ska bedrivas. Klimatpolitiska Rådet (2020) är en oberoende, interdisciplinär expertgrupp som granskar regeringens klimatpolitik och ger ut årliga rapporter. Vidare initierade regeringen Fossilfritt Sverige (2020) för att visa hur företag, kommuner och andra organisationer kan bidra till att minska växthusgasutsläppen i Sverige och flera branschorganisationer har tagit fram specifika färdplaner.[2]

Energimyndigheten och fem andra myndigheter genomförde samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT) på uppdrag av regeringen (Energimyndigheten, 2020a), där det ingick att ta fram en strategisk plan för omställningen av transportsektorn.[3] På godstransportområdet initierade regeringen även den så kallade Godstransportstrategin som bland annat ska bidra till uppfyllandet av klimatmålen och andra transportpolitiska mål samt främja överflyttningen av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart (Näringsdepartementet, 2018a).

1.3 Forsknings- och innovationsprogrammet Triple F

Trafikverket initierade forsknings- och innovationsprogrammet Triple F med syfte att utveckla kunskap som kan bidra till minskningen av godstransporternas växthusgasutsläpp. Programmets mål är att genom forskning och utveckling bidra med resultat som skapar förutsättningar för en bred implementering av nya och befintliga lösningar samt att skapa en plattform för utveckling och spridning av kompetens mellan aktörer, branscher och regioner. För att åstadkomma en minskning av godstransporternas växthusgasutsläpp krävs olika typer av insatser av de olika aktörerna. Triple F-programmet fokuserar på följande tre utmaningar (se avsnitt 2.2 för mer utförlig beskrivning av dessa) (Lindholmen Science Park, 2018):

1) ett mer transporteffektivt samhälle,[4]
2) en överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster och
3) ett skifte till förnybara drivmedel.[5]

Definitionen av utmaningarna skiljer något från de som används i andra sammanhang, exempelvis i SOFT-projektet (Energimyndigheten, 2020a).

Utmaningarna studeras inom Triple F utifrån tre med varandra samverkande perspektiv:

- **Logistikperspektiv:** i detta perspektiv ingår företagens åtgärder, inklusive affärsmodeller, relationer och upplägg som syftar till att minska godstransporternas växthusgasutsläpp, varuägarnas logistiksystem och val av transportkedjor, transportföretagens resursanvändning med mera. Som åtgärder inkluderas både sådana som företag vidtar på eget initiativ och som går längre än lagkraven

[2] De för logistikområdet relevanta färdplaner och motsvarande planer på EU-nivå presenteras i Triple F:s Omvärldsanalys Logistik och i Triple F:s utvecklingsplan.
[3] Se avsnitt 5.2 nedan för mer information.
[4] Transporteffektivt samhälle är inte ett nationalekonomiskt begrepp och ska inte blandas ihop med kostnadseffektivitet. Se avsnitt 2 för förtydliganden om vad som ingår i Triple F:s utmaning transporteffektivt samhälle.
[5] Triple F:s utmaning är ”skifte till fossilfria drivmedel”, men har i denna rapport ändras till ”skifte till förnybara drivmedel. Förnybara drivmedel avser i den här rapporten förnybara bränslen (exempelvis HVO, FAME och biogas), vätgas, elektrobränslen, el och eventuella andra förnybara alternativ som ersätter fossila bränslen för godstransporter.

och sådana som företagen vidtar för att uppfylla nya (lag)krav eller utnyttja ekonomiska incitament med mera. Se Triple F Omvärldsanalys Logistik för mer information.

- **Teknikperspektiv:** i detta perspektiv ingår utvecklingen och användningen av effektivare fordon och förnybara bränslen (inklusive el), automatiseringen, digitaliseringen med mera. Bland annat studeras olika teknikers potential och behovet av styrmedel för att tillverkare av fordon och drivmedel ska ha förutsättningar att producera nya lösningar i en stor skala och att transportföretag och varuägare ska kunna utnyttja dessa. Se Triple F Omvärldsanalys Teknik för mer information.

- **Policyperspektiv:** i detta perspektiv ingår den offentliga sektorns styrmedel som påverkar olika aktörers förutsättningar. Styrmedlen förväntas ge incitament till beteendeförändringar hos bland annat transportföretag och varuägare inklusive tillämpningen av befintliga tekniska lösningar och utvecklingen av nya lösningar.

Inom Triple F-programmets etableringsfas hösten 2018 - hösten 2020 ingår utöver de tre ovan nämnda omvärldsanalyserna en systemövergripande uppföljning som visar utvecklingen av godstransporternas direkta växthusgasutsläpp (se Takman et al. (2020)) samt Triple F:s utvecklingsplan.

1.4 Syfte och mål med den här rapporten

Denna rapport avser Omvärldsanalys Policy och studerar Triple F:s tre utmaningar ur ett styrmedelsperspektiv. Klimatproblemet är globalt och olika styrmedel för att minska växthusgasutsläppen används. I denna rapport görs en kartläggning av idag implementerade och diskuterade styrmedel i världen som syftar till att minska godstransporters växthusgasutsläpp, vilken effekt dessa styrmedel har haft samt en diskussion gällande hur dessa typer av styrmedel kostnadseffektivt skulle kunna bidra till uppfyllandet av de svenska klimatmålen. Denna kartläggning görs huvudsakligen baserat på en databas som tagits fram inom projektet.[6] De typer av styrmedel som inkluderas i rapporten är infrastrukturrelaterade offentliga åtgärder såväl som administrativa, ekonomiska, informativa och forskningsrelaterade styrmedel.

Målgruppen för rapporten är både aktörer inom och utanför Triple F som vill lära sig mer om hur styrmedel kan bidra till minskade växthusgasutsläpp eller som planerar att söka forskningsprojekt inom Triple F.

De huvudsakliga målen med rapporten är att:

- Identifiera och analysera styrmedel i Sverige och i världen som bidrar till minskade växthusgasutsläpp från godstransportsektorn.
- Identifiera och analysera vilka styrmedel som kostnadseffektivt kan bidra till minskade växthusgasutsläpp från godstransportsektorn i Sverige i förhållande till givna klimatmål, samt vilka för- och nackdelar som finns med olika styrmedel.
- Identifiera kunskapsluckor inom styrmedelsområdet som kan användas i prioriteringen av projekt(förslag) inom Triple F-programmet.

1.5 Avgränsningar

Rapporten avgränsar sig från de policyer och åtgärder som företag kan vidta (frivilligt eller som reaktion på styrmedel eller på eget initiativ). Dessa typer av policyer och åtgärder inkluderas istället i Triple F:s

[6] Se avsnitt 4 och 5 för mer detaljer.

Omvärldsanalys Logistik. Godstransporternas växthusgasutsläpp i Sverige kommer främst från vägtransporter, sjötransporter samt järnvägstransporter med dieseltåg.[7] Styrmedlen som analyseras i denna rapport avser enskilda trafikslag, överflyttningen från mindre energieffektiva till mer energieffektivare trafikslag samt hamnar och terminaler. Triple F, och därmed även denna rapport, avgränsar sig från godstransporter med flyg.

Det finns många faktorer utöver styrmedel som har en påverkan på godstransporters växthusgasutsläpp, men som denna rapport avgränsat sig från. Exempel på faktorer som kan påverka växthusgasutsläppen, men som huvudsakligen ligger utanför denna rapport, är hushållens förändrade konsumtionsbeteenden, såsom e-handel och delningsekonomi, import- och exportmönster, råoljepriser samt politiska faktorer. Flera av dessa faktorer studeras istället under Omvärldsanalys Logistik och Omvärldsanalys Teknik.

1.6 Läsanvisning

Rapporten är strukturerad enligt följande: avsnitt 2 beskriver utvecklingen av godstransporters växthusgasutsläpp följt av en beskrivning av Triple F:s tre utmaningar. Avsnitt 3 innehåller en beskrivning av ekonomisk teori om styrmedel. Avsnitt 4 beskriver rapportens metoder och den styrmedelsdatabas som tagits fram som ett verktyg inom projektet. Avsnitt 5 ger en överblick över vilka typer av styrmedel som finns i databasen. I avsnitt 6 detaljstuderas de styrmedel som direkt eller indirekt påverkar godstransporternas växthusgasutsläpp i Sverige. I avsnitt 7 görs motsvarande analys för ett urval av styrmedel som är implementerade i andra länder. Avsnitt 8 beskriver styrmedel som är planerade eller diskuterade att implementeras (som inte ingår i styrmedelsdatabasen). En diskussion om rapportens resultat presenteras i avsnitt 9 med ett särskilt fokus på identifierade kunskapsluckor. Slutligen sammanställs rapportens slutsatser i avsnitt 10.

2 Godstransporter, klimat och Triple F:s utmaningar

2.1 Transporters växthusgasutsläpp

Inrikes transporter (exklusive flyg) står för cirka en tredjedel av de samlade växthusutsläppen i Sverige (Naturvårdsverket, 2020c; Takman et al., 2020). Växthusgasutsläppen från den svenska inrikes transportsektorn (vilket inkluderar gods- och persontransporter, arbetsmaskiner, servicetransporter med mera) har mellan 2010 och 2018 minskat med 18,9 %, vilket är mindre än den utsläppsminskning på 28 % som hade behövts till och med år 2018 för att ligga i linje med målet om -70 % växthusgasutsläpp mellan 2010 och 2030 (Takman et al., 2020).

Enligt Trafikverket (2020b) var vägtrafikens direkta växthusgasutsläpp från fordonen genom användning av fossila drivmedel år 2015 knappt 17 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO_2e). Till detta ska även läggas till cirka 3 miljoner ton för utsläpp från utvinning och produktion av drivmedel, cirka 2 miljoner ton från infrastrukturens utsläpp (exempelvis produktion av asfaltsbeläggning) och cirka 4 miljoner ton från fordonens utsläpp (exempelvis produktion av fordon).[8] Detta innebär att de direkta växthusgasutsläppen står för cirka 65 % av vägtrafikens växthusgasutsläpp, produktion och transport av drivmedel för cirka 13 %, fordon för cirka 15 % och infrastrukturen för cirka 7 %. För järnväg är

[7] Problematiken att avgränsa utsläppen från person- och godstransporter i statistiken, t.ex. för lätta lastbilar, ropaxfärjor och tåg tas upp i Triple F Systemövergripande Uppföljning 2020 (Takman et al., 2020).
[8] Uppgifterna bygger på Liljenström (2018) och innehåller inte växthusgasutsläpp kopplat till förändrad markanvändning.

infrastrukturens andel av växthusgasutsläppen större (35 %) eftersom utsläppen från tågens användning av fossila drivmedel är låg.[9]

Persontransporterna står för cirka två tredjedelar av inrikes transporternas växthusutsläpp (exklusive flyg) och godstransporterna för cirka en tredjedel (Naturvårdsverket, 2020d; Takman et al., 2020). Förutsättningarna mellan dessa segment skiljer sig åt eftersom majoriteten av persontransporterna är kopplade till hushållens arbets-, inköps- och fritidsresor medan godstransporter i första hand upphandlas och genomförs av företag som verkar på konkurrensutsatta marknader. Godstransportföretagen har generellt relativt låga vinstmarginaler (se exempelvis Takman et al. (2018) samt Vierth och Landergren (2015)). Den genomsnittliga transportlängden beräknas vara högre (cirka 83 km) för godstransporter[10] än för persontransporter[11] (cirka 36 km). Över 40 % av de transporterade tonnen (och cirka 50 % av det transporterade värdet) fraktas till eller från Sverige eftersom många företag verkar på internationella marknader (Trafikanalys, 2017).[12] Att en så stor det av godstransporterna rör sig mellan länder påverkar förutsättningarna för vilka styrmedel för att minska transporternas växthusgasutsläpp är lämpliga att använda. Järnväg och sjöfart per Sveriges territorium utgör en högre andel av transportarbetet i Sverige för godstransporter (cirka 50 %) än för persontransporter (cirka 10 %).

Växthusgasutsläppen från godstransporter har i Sverige minskat med 21,3 % mellan 2010 och 2018, vilket alltså är något mer än för hela transportsektorn, men fortfarande mindre än de 28 % som hade krävts för att i en linjär takt nå 2030-målet. För att 2030- och 2045-målen ska kunna nås behöver utsläppen framöver börja minska i en snabbare takt än vad de gjort hittills. Flertalet prognoser visar dock att 2030-målet inte kommer att nås med dagens beslutade och planerade styrmedel (Energimyndigheten, 2020b; IVA, 2020; Kågeson, 2019; Takman et al., 2020). Det kommer därför behövas kraftigare och/eller fler styrmedel samt frivilliga åtgärder och implementering av ny teknik framöver om de svenska klimatmålen ska kunna nås inom godstransportsektorn. För mer information om godstransporter och deras växthusgasutsläpp, samt vilka faktorer som bidragit till förändrade växthusgasutsläpp, se Triple F:s Systemövergripande Uppföljning 2020 (Takman et al., 2020).

2.2 Triple F:s tre utmaningar

Det finns idag ett flertal utmaningar för att minska godstransporternas växthusgasutsläpp. För att förstå hur styrmedel kan bidra till minskningen är det viktigt att undersöka vilka utmaningar som finns just inom godstransportsektorn och därmed hur styrmedel bör utformas för att överkomma eventuella marknadsmisslyckanden.[13] I detta avsnitt beskrivs Triple F:s utmaningar.

Inom Triple F-programmet har tre utmaningar för att minska godstransporternas växthusgasutsläpp identifierats: 1) ett mer transporteffektivt samhälle, 2) överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster samt 3) ett skifte till förnybara drivmedel.[14] Även om varje område förväntas bidra med varierande storlek av utsläppsminskningar behöver alla samverka för att klimatmålen ska kunna nås. I denna rapport studeras därför styrmedel inom alla dessa tre områden och hur de förväntas påverka

[9] Växthusgasutsläpp från el räknas inte in i järnvägens utsläpp. Dessa är även försumbara i förhållande till dieselanvändningen. Se Takman et al. (2020) för mer information om järnvägens växthusgasutsläpp.
[10] Viktad per sändning för godstransporter på svenskt territorium (exklusive utrikes sjöfart), skattning baserat på Trafikverkets Samgodsmodell.
[11] 150 miljarder kilometer delat på 4,146 miljarder resor, se Trafikanalys (2020).
[12] Enligt Varuflödesundersökningen 2016 transporterades 181 miljoner ton gods mellan orter i Sverige och 141 miljoner ton gods till eller från utlandet (Trafikanalys, 2017).
[13] Marknadsmisslyckanden beskrivs mer utförligt i avsnitt 3.
[14] Definitionerna av dessa utmaningar skiljer sig något från de utmaningar som används av exempelvis SOFT, Klimatpolitiska Rådet och Trafikverket.

företagens beslut samt hur styrmedel i dessa områden samverkar mellan varandra. De tre utmaningarna beskrivs mer detaljerat nedan.

2.2.1 Transporteffektivt samhälle

Styrmedel som leder till ett förändrat beteende och ökar godstransporters effektivitet kan bidra till minskade växthusgasutsläpp. De minskade utsläppen kan ske exempelvis genom en lägre transportefterfrågan genom utformningen av effektivare försörjningskedjor. Även genom färre fordonskilometer till följd av ett effektivare resursutnyttjande kan växthusgasutsläppen minska. Detta inkluderar exempelvis ökade fyllnadsgrader, färre tomtransporter och returflöden samt ökad samordning och samlastning (McKinnon, 2015a; 2015b). Eco-driving och minskade hastigheter är andra faktorer som kan bidra till ett mer transporteffektivt samhälle. Här ingår även teknisk utveckling som kan bidra till förändrade beteenden och i förlängningen effektivare godstransporter, till exempel genom automatisering och digitalisering (DaBlanc et al., 2017).[15]

Det finns ett flertal faktorer som kan försvåra övergången till ett mer transporteffektivt samhälle. Exempelvis innebär trenden om minskade säkerhetslager och ”just in time” att det blir svårare att utnyttja befintliga resurser i systemet på ett bättre sätt samt att transportefterfrågan kan öka. Detta på grund av att det kan vara svårt för aktörer att samordna och samlasta när leveranser behöver ske vid specifika tidpunkter. Vidare finns det naturliga obalanser i den geografiska fördelningen av transportefterfrågan på grund av var industri är lokaliserad och vilka delar av landet som är tätbefolkade. Detta innebär att det finns en övre gräns för hur hög fyllnadsgraden i godstransportsystemet kan bli. Andra faktorer som kan försvåra samordning och samlastning är konkurrens mellan företag samt att kunskap och information som skulle underlätta ett samarbete saknas (Lindholmen Science Park, 2018).

Vad gäller den nationella nivån finns ett flertal regeringsuppdrag på området som bland annat Transportstyrelsen, Trafikverket och Trafikanalys (2011) samt Trafikverket (2019a) arbetar med. I det förstnämnda uppdraget kommer myndigheterna fram till att bättre godstransportstatistik är önskvärd, men att denna måste vägas mot insamlingskostnaderna (inklusive uppgiftslämnarnas börda) (Transportstyrelsen et al., 2011). I det senare uppdraget läggs bland annat fokus på öppna data och därmed mer tillgänglig information. Utredningen kommer fram till att det är ”tekniskt” möjligt att utveckla och förvalta system för öppna data. Legala och finansiella förutsättningar har inte analyserats i detalj av Trafikverket (2019a).

2.2.2 Överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster

Denna utmaning inkluderar både en överflyttning till andra trafikslag och till mer energieffektiva fordon och farkoster inom samma trafikslag, exempelvis till längre och tyngre vägtransportfordon och godståg [16], till fordon med mer energieffektiva motorer eller till tekniker som påverkar luftmotstånd, hybridisering, transmission och andra färdmotstånd.[17]

Godstransporter på järnväg och sjöfart har generellt sett lägre växthusgasutsläpp per tonkilometer än godstransporter på väg. Ett sätt att minska växthusgasutsläppen från godstransportsektorn är därför att flytta över godstransporter från väg till järnväg och sjöfart. Även en kombination av olika trafikslag kan

[15] Se även Triple F:s Omvärldsanalys Teknik.
[16] Se avsnitt om HCT (High capacity transport) i Triple F:s Omvärldsanalys Teknik.
[17] Se även Triple F:s Omvärldsanalys Teknik. Elvägar inkluderas i Triple F i utmaningen ”ett skifte till förnybara drivmedel” vilket beskrivs under avsnitt 2.2.3.

vara relevant för att minska utsläppen. Exempelvis kan större delen av transportsträckan genomföras på järnväg eller sjöfart, medan sista milen till slutdestinationen utförs av lastbilar.

Hittills har andelen godstransporter per trafikslag varit mer eller mindre konstant över tid (Takman et al., 2020). Sedan 2010 kan i stort sett ingen överflyttning för godstransportsektorn som helhet observeras i statistiken från väg till järnväg och sjöfart (undantag kan finnas på exempelvis varugruppsnivå eller för enskilda företag). Ändå finns det potential att uppnå en överflyttning då exempelvis Trafikanalys (2019a) menar att det framförallt är för transporter över 300 km som en överflyttning från väg till järnväg eller sjöfart kan anses konkurrenskraftig eftersom kostnader vid omlastningar kan göra det dyrt på kortare sträckor. År 2018 utfördes 41 % av alla tonkilometer med svenska lastbilar på sträckor över 300 km, vilket motsvarar 9 % av alla ton (Takman et al., 2020). Det är dock ett flertal andra faktorer som avgör huruvida det är intressant för aktörer att flytta över godstransporter från väg till järnväg och sjöfart. Varornas karaktärsdrag kan exempelvis påverka vilka trafikslag som lämpar sig bäst för frakten av godset, då exempelvis vissa varor kan vara extra tidskänsliga eller ömtåliga (Lindgren & Vierth, 2017). Även sändningsvolymer och varuvärde spelar stor roll då exempelvis malm, spannmål och oljeprodukter ofta är lämpligare att transportera via järnväg och sjöfart snarare än väg (Garberg & Bengtsson, 2020).

Ett flertal faktorer bidrar idag till att transporter i högre utsträckning transporteras på väg än järnväg och sjöfart. Exempelvis upplever många varuägare att det finns en bristande tillförlitlighet i järnvägssystemet, att det är svårt att få tillgång till attraktiva tåglägen, att det är komplicerat att planera och boka järnvägs- och sjötransporter och att kostnaderna oftast är högre för järnväg och sjöfart (Garberg & Bengtsson, 2020). Vägtransporterna upplevs istället ha fördelar såsom mer flexibilitet, hög tillförlitlighet, ett högt utbud, korta transporttider, få omlastningar och konkurrenskraftiga priser.

Trafikverket har genomfört regeringsuppdrag avseende åtgärder för ökad andel godstransporter på järnväg och med fartyg (Trafikverket, 2019b) och intensifiering av arbetet med att främja intermodala järnvägstransporter (Näringsdepartementet, 2018b). Trafikverket har även tagit fram en färdplan för överflyttning (Garberg & Bengtsson, 2020). VTI kommer i en nyligen avslutad rapport fram till att mer överflyttning av gods till sjö kräver nytänk och stora insatser (Vierth et al., 2020b).

2.2.3 Ett skifte till förnybara drivmedel

En skifte till förnybara drivmedel i godstransportsektorn kan minska växthusgasutsläppen. Förnybara drivmedel avser i den här rapporten förnybara bränslen (exempelvis HVO, FAME och biogas), vätgas, elektrobränslen, el, elvägar och eventuella andra förnybara alternativ som ersätter fossila bränslen för godstransporter.

Det finns idag ett flertal barriärer som påverkar i vilken utsträckning förnybara drivmedel kan ersätta fossila bränslen. Ett flertal tekniker är redan väl utvecklade och olika typer av biodiesel, såsom HVO och FAME/RME, ersätter idag i viss utsträckning fossila bränslen. Det finns också tekniker som för närvarande behöver utvecklas mer för att fylla en större roll för godstransporter, exempelvis utvecklandet av elvägar (Jussila Hammes, 2020; Sartini et al., 2017). En kombination av flera typer av förnybara drivmedel behövs troligtvis för att godstransportsektorn ska kunna nå 2030-målet (Riksdagen, 2017).

Det finns idag en inlåsningseffekt där transportsektorn i många fall har fastnat i befintliga lösningar. Förnybara alternativ måste därför konkurrera både med den befintliga tekniken och med det existerande transportsystemet (Foxon & Pearson, 2008). Detta innebär att nya alternativ kan ha svårt att ta sig in på marknaden och att alternativ som går att använda i redan existerande system, såsom biodiesel, har gynnats på bekostnad av andra alternativ som exempelvis biogas och el (Schulte et al., 2014) Enligt

Ammenberg et al. (2018) har konkurrensen mellan olika förnybara alternativ, särskilt det stora intresset för elfordon, försvårat biogasens spridning på marknaden. Ett annat hinder för spridningen av olika förnybara drivmedel är bristen på infrastruktur, såsom tankstationer för biogas, laddinfrastruktur och elvägar (Jensen & Ross, 2000; Romm, 2006). En ”höna och ägget”-situation är vanlig vid marknadsspridningen av olika förnybara alternativ eftersom få vill köpa och köra fordon som har begränsad infrastruktur samtidigt som få vill bygga infrastrukturen innan det är säkerställt att den blir utnyttjad (Takman et al., 2018). Det finns även olika typer av beteendeutmaningar som försvårar marknadsspridningen av förnybara alternativ till de fossila drivmedel som används idag, där exempelvis rykten och brist på kunskap och information är hinder för biogas enligt Ammenberg et al. (2018).

En stor utmaning, både ur teknisk och ekonomisk synpunkt är att bygga ut produktionen av bränslen (Riksdagen, 2017). Det finns även osäkerheter gällande utbud av förnybara bränslen, där exempelvis fler sektorer än transportsektorn planerar att övergå till biobränslen för att reducera växthusgasutsläpp. Ett exempel på hur utmaningen om en ökad andel förnybara drivmedel inom transportsektorn samverkar med andra sektorer är det kraftigt ökande användandet av biodiesel, såsom HVO, vilket har bidragit till stora utsläppsminskningar (Takman et al., 2020). Klimatpolitiska rådet (2020) utvärderar regeringens klimatpolitiska handlingsplan och kritiserar denna för att det är få punkter som de bedömer kan bidra till kraftiga utsläppsminskningar utöver de styrmedel som redan är beslutade. En skärpt reduktionsplikt är den punkt i handlingsplanen som det Klimatpolitiska rådet (2020) bedömer har störst potential att bidra till utsläppsminskningar. Samtidigt problematiserar både regeringen och Klimatpolitiska rådet (2020) att i alltför hög grad förlita sig på utsläppsminskningar från en ökad andel biodrivmedel. Redan idag importeras omkring 85 % av allt biodrivmedel som används i Sverige och prognoser indikerar att det kommer krävas dubbelt så mycket biodrivmedel som används idag för att 2030-målet ska kunna nås (Klimatpolitiska rådet, 2020). Om den inhemska produktionen inte ökar kraftigt innebär detta en allt högre importgrad i Sverige på en marknad där konkurrensen om biodrivmedel ökar alltmer då bland annat EU har ett gemensamt mål om 14 % förnybara drivmedel till 2030 (Europaparlamentets och rådets direktiv 2018/2001/EU). Givet att Sverige skulle öka sin användning i transportsektorn till de 40 TWh som behövs för att nå 2030-målet skulle Sverige stå för 10 % av EU:s totala användning (Klimatpolitiska rådet, 2020). En fördjupning av biobränslens växthusgasutsläpp och miljöpåverkan presenteras i fördjupningsrutan nedan.

Sammanfattningsvis finns det risker med att huvudsakligen basera transportsektorns omställning på ett ökat användande av förnybara drivmedel, särskilt med tanke på att det finns en konkurrens om både råvara och biobränsle med andra sektorer. Bland annat med bakgrund av 2045-målet är det därför viktigt att utforma styrmedel som tar hänsyn till ett system- och livscykelperspektiv och exempelvis även främjar utsläppsminskningar genom en ökad elektrifiering av transportsystemet, en ökad överflyttning till mer energieffektiva transportslag och andra effektiviseringsåtgärder.

För att främja användandet av förnybara drivmedel har bland annat regeringen tidigare gett Trafikanalys i uppdrag att utreda om det finns behov av och ta fram förslag på styrmedel för att öka andelen tunga fordon med låga utsläpp av växthusgaser. Utredningen resulterade i ett förslag att införa en miljölastbilspremie för tunga lastbilar, vilket också infördes i September 2020 (Regeringskansliet, 2020b; Trafikanalys, 2019b). Vidare har Trafikverket anlitat VTI för att analysera effekter och samhällsekonomisk lönsamhet för elvägar på systemnivå i Sverige (Börjesson et al., 2020). Enligt studien beräknas samtliga analyserade elvägssträckor vara samhällsekonomiskt lönsamma. Författarna betonar dock att elvägar är förenade med åtminstone två risker: a) att kostnaderna är svåra att uppskatta, eftersom det ännu inte finns något fullskaligt elvägsnät i drift samt b) att batteriutvecklingen på sikt gör att hundraprocentig batteridrift eller användningen av laddhybrider blir billigare än användningen av elvägar.

Fördjupningsruta om växthusgasutsläpp och miljöpåverkan från biobränslen

Ett ökat användande av biobränslen inom godstransportsektorn kan bidra till att minska dess växthusgasutsläpp. Enligt Energimyndigheten (2018) släpper biobränslen i genomsnitt ut cirka 60–86 % mindre växthusgasutsläpp jämfört med fossila alternativ ur ett livscykelperspektiv (beroende på vilket biobränsle som avses). Då biobränslen har en liknande sammansättning och egenskaper som traditionella fossila bränslen kan de i många fall användas för att driva motorer avsedda för fossila bränslen, vilket innebär att det är relativt enkelt att ersätta fossila bränslen med biobränslen. Det finns dock en risk att odlingen av bioråvara till biobränslen kan leda till förändrad markanvändning, vilket innebär att användningen av biobränslen även kan bidra med ett flertal negativa effekter, såsom försämrad biodiversitet, minskad vattenkvalitet och till och med ökade växthusgasutsläpp jämfört med fossila alternativ. Därför följer nedan en fördjupning av biobränslens växthusgasutsläpp och miljöpåverkan.

Förbränning av biodrivmedel ger upphov till ungefär lika stora växthusgasutsläpp som förbränning av fossila drivmedel, vilket beror på att biobränslen innehåller kol som vid förbränning ger upphov till koldioxidutsläpp. Skillnaden mellan biobränslen och fossila bränslen är att biobränslen binder koldioxid vid återuppväxten av bioråvara, vilket innebär att ett användande av biobränslen minskar utsläppen av växthusgaser jämfört med fossila alternativ. På kort och medellång sikt kan dock upptaget av koldioxid skilja sig beroende på vilken bioråvara som använts och dess bindningstid av koldioxid. Exempelvis är bindningstiden tre till fem år för energiskog, men för långsamt växande bioråvara kan bindningstiden vara upp till 100 år (Konjunkturinstitutet, 2020). Då nettoutsläppen av växthusgaser enligt IPCC bedöms behöva helt upphöra inom några årtionden för att minska risken för icke-reversibla förändringar av klimatet är det relevant att beakta att kolcykelns bindningstid för bioråvaror varierar samt att väga bioråvaruproduktion mot bindning av kol i långvariga kolsänkor (Kågeson, 2019; Konjunkturinstitutet, 2020). En bindningstid av kolcykeln på exempelvis 100 år innebär att utsläppen till atmosfären från användningen av biobränslet på kort sikt ökar innan kolförrådet har förnyats. Även om nettoupptaget av koldioxid i svenska skogar har varit positivt de senaste årtiondena diskuterar Kågeson (2019) att den nuvarande avverkningstakten inte nödvändigtvis är optimal ur klimatsynpunkt.

För att kolcykeln ska kunna slutas (det vill säga för att binda samma mängd koldioxid som släppts ut vid förbränningen av bioråvaran) behöver samma bioråvara återplanteras så att markanvändningen förblir oförändrad. En förändrad markanvändning påverkar mängden växthusgaser i atmosfären och beroende på om marken ersätts med en mer eller mindre kolintensiv bioråvara än vad som tidigare vuxit på marken kan kolförrådet antingen öka eller minska (Konjunkturinstitutet, 2020).[18] En ökad efterfrågan på biodrivmedel kan dessutom leda till ökade utsläpp genom indirekt förändrad markanvändning även i länder som varken producerar eller konsumerar drivmedlet på grund av ökade incitament till att omvandla skogs- och betesmark till jordbruksmark (Konjunkturinstitutet, 2020). I en rapport av Konjunkturinstitutet (2020) analyseras biodrivmedels klimategenskaper och resultaten tyder på att det finns en risk att biodrivmedel har sämre klimategenskaper än vad tidigare studier visat. Den nuvarande lagstiftningen är även begränsad då den inte fullt ut kan ta hänsyn till utsläpp från indirekt förändrad markanvändning.

[18] Förändringar i markanvändning kan vara både direkta och indirekta. Direkt förändrad markanvändning uppstår när användningen av marken förändras, exempelvis om skogsmark omvandlas till jordbruksmark för bioråvaruproduktion. Kol som tidigare lagrats i vegetation och jord kommer då att frigöras samtidigt som den pågående kolbindningsprocessen avbryts. Indirekt förändrad markanvändning uppstår om bioråvaruproduktion leder till att markanvändningen förändras på en annan plats, exempelvis genom att livsmedelsproduktion flyttas till ett annat område för att göra plats för bioråvaruproduktion (Konjunkturinstitutet, 2020).

Sveriges konsumtion av biodrivmedel står för en stor andel av den globala produktionen och över 80 % av all biodrivmedelsanvändning i Sverige importeras (Kågeson, 2019; Klimatpolitiska rådet, 2020). Exempelvis använde Sverige år 2017 cirka en fjärdedel av den totala världsproduktionen av HVO (Takman et al., 2019). Vidare beskriver Kågeson (2019) att Sverige behöver importera 30 % av den globala produktionen av HVO för att kunna klara reduktionskravet för diesel. En bioråvara som i vissa fall har visat sig kunna bidra med högre växthusgasutsläpp jämfört med fossila bränslen på grund av förändrad markanvändning är HVO som tillverkas av palmoljeprodukten PFAD (Xu et al., 2020).[19] Av all HVO som användes i Sverige 2018 var 46 % producerad av PFAD där de vanligaste ursprungsländerna är Malaysia och Indonesien (Energimyndigheten, 2019a). PFAD har tidigare betraktats som en restprodukt med låga växthusgasutsläpp, men genom en ändring av förordningen (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen betraktas den från och med den 1 juli 2019 istället som en samprodukt vilket innebär att den måste ha spårbarhet tillbaka till odlingen (Energimyndigheten, 2019a). Detta innebär att det fortfarande är tillåtet att använda hållbarhetscertifierad palmolja som råvara till produktion av HVO, där råvaran ska vara möjlig att spåra tillbaka till odlingsplatsen. Även om lagändringen innebär förbättrade hållbarhetskriterier för biobränsle finner en nyligen publicerad studie av Gatti och Velichevskaya (2020) att även hållbarhetscertifierad palmolja i bidrar till skövling av regnskog och/eller är en fara för utrotningshotade djur. Dessutom visar studien att palmoljeproduktionen i många fall bidrar till ett ökande användande av bekämpningsmedel, vilket hotar naturen och människors hälsa i området. Växthusgasutsläpp och miljöproblem från olika typer av bioråvaror behöver således utredas vidare.

En ökad efterfrågan på biobränslen kan även resultera i en framtida potentiell konflikt mellan odling av biobränslen och livsmedel och foder (Kågeson, 2019). Till följd av befolkningstillväxt och höjda inkomster världen över kan efterfrågan på livsmedel och foder förväntas öka. Därutöver kan klimatförändringarnas effekter enligt IPCC:s scenarier förväntas leda till sämre odlingsmöjligheter på grund av höga temperaturer, vattenbrist och/eller problem med skadeinsekter. En högre efterfrågan på både livsmedel och bioenergiresurser i kombination med sämre odlingsmöjligheter kan därmed leda till en konflikt mellan vilka grödor som ska odlas samt en risk för en ohållbar avskogning. Kågesons (2019) slutsats är att Sverige inte kan vara nettoimportör av bioenergi utan att samtidigt minska andra länders möjligheter att minska sina växthusgasutsläpp. Enligt Sterner och Coria (2012) är det även viktigt att ta hänsyn till alla sektorers framtida användning av biobränslen då tekniska analyser visar att det kan vara mer kostnadseffektivt för vissa sektorer än andra att övergå till ett ökat användande av biobränslen. Exempelvis menar de att studier visar att det är mer kostnadseffektivt att ersätta kol och olja med biobränslen inom industri och el- och värmeproduktion än inom transportsektorn då fordon och farkoster kräver en betydligt mer bearbetad biobränsleprodukt (vilket kräver energi för att framställas) för att kunna driva motorer jämfört med att exempelvis kunna ersätta kol med flis i ett värmeverk. En övergång till biobränslen inom transportsektorn kan således vara på bekostnad på andra sektorers möjligheter till övergång till biobränslen.

Det finns alltså en risk att den ökade efterfrågan på biodrivmedel kan leda till ökade växthusgasutsläpp och andra miljöproblem genom direkt och indirekt förändrad markanvändning världen över. Växthusgasutsläpp från förbränning av biodrivmedel redovisas inte i den officiella statistiken för transportsektorn (endast fossila bränslen inkluderas i den officiella statistiken), utan redovisas istället som en minskning av skogens och markens lagerhållning av kol (förutsatt att bioråvaran uppfyller

[19] PFAD är en förkortning av ”palm fatty acid destillate” och är produkt som bildas vid förädling av palmolja till livsmedel (Energimyndigheten, 2019a).

hållbarhetskriterierna i hållbarhetslagen) (Energimyndigheten, 2019a; Konjunkturinstitutet, 2019a).[20] Detta innebär att en övergång till biobränslen således kan bidra till att nå klimatmålet för transportsektorn men att utsläppen istället ”flyttas” till markanvändningssektorer världen över, vilket är en sektor som är svårare att reglera än transportsektorn (Konjunkturinstitutet, 2020). Styrmedel som används för att öka efterfrågan på biodrivmedel bör således beakta sådana utsläpp, men då markanvändningssektorer världen över är relativt oreglerade är det dock svårt att utforma styrmedel som tar sådana utsläpp i beaktande (Konjunkturinstitutet, 2020). Konjunkturinstitutet (2020) nämner tre typer av metoder (med hänvisning till Gawel och Ludwig (2011)) som kan användas för att ta hänsyn till utsläpp från indirekt förändrad markanvändning. I den första metoden beaktas utsläppen från indirekt markanvändning där de uppstår genom exempelvis internationella avtal för att skydda kolrika områden, sätta begränsningar på länders markanvändning eller genom att skapa certifieringssystem för biomassa. I den andra metoden internaliseras utsläppen från indirekt förändrad markanvändning genom att varje biobränsles utsläpp från markanvändning beräknas. Den tredje metoden syftar till att minska efterfrågan på biomassa från vissa jordbruks- och skogsbruksprodukter genom exempelvis sänka mål eller införa förbud. Vilken av dessa metoder som är effektivast är dock omdebatterad, men enligt Gawel och Ludwig (2011) är den tredje metoden den som kan förväntas vara mest genomförbar, tydlig, rättvis och transparent. Konjunkturinstitutet (2020) diskuterar vidare att den andra metoden kan vara förknippad med stor osäkerhet då skattningar av växthusgasutsläpp från indirekt markanvändning varierar kraftigt mellan studier samt att den första metoden kan förväntas vara en samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lösning men samtidigt är den svåraste att genomföra.

Biobränslen är och kommer troligtvis fortsätta vara en viktig del i att minska godstransportsektorns växthusgasutsläpp, men styrmedel som syftar till att öka biobränsleanvändning behöver kombineras med rätt incitament inom sektorn för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (Konjunkturinstitutet, 2020). För att försäkra att biobränslen bidrar till en faktisk utsläppsminskning är det därför viktigt att enkelt kunna spåra biobränslens ursprung, produktionssätt och växthusgasutsläpp (där utsläpp från direkta och indirekta markförändringar även inkluderas) samt att ställa tydliga krav på dessa. Då de svenska klimatmålen ska nås på ett sätt som inte medför att växthusgasutsläpp ökar utanför Sveriges gränser är det viktigt att ta hänsyn till vilka utsläpp i andra länder (även från direkta och indirekta markförändringar) som Sveriges konsumtion av biodrivmedel bidrar till, särskilt eftersom Sveriges konsumtion står för en så stor andel av den globala produktionen av biodrivmedel. Då den totala globala framtida produktionen av biobränslen inte kommer att räcka för att ersätta fossila bränslen rakt av är det även viktigt att ha ett systemperspektiv där alla sektorers behov av biobränslen vägs in samt att även övergå till andra alternativ där det är möjligt.

3 Styrmedel och nationalekonomisk teori

Detta avsnitt beskriver med hjälp av nationalekonomisk teori varför styrmedel behövs, hur de är avsedda att fungera samt vilka styrmedel som kan användas för att nå givna mål (såsom de svenska klimatmålen) till en så låg samhällsekonomisk kostnad som möjligt. Syftet med avsnittet är dels att ge en

[20] Enligt klimatkonventionen ska nettoutsläpp och nettoupptag av koldioxid som sker under kolcykeln i skog och mark redovisas i statistiken för markanvändningssektorn i det land där biomassan produceras. Om uttaget av biomassa är större än tillväxten redovisas det i statistiken som ett växthusgasutsläpp i markanvändningssektorn genom att kolförrådet minskar. Biogena koldioxidutsläpp från förbränning av biobränsle för transport redovisas därför inte som utsläpp i transportsektorn eftersom det skulle innebära en dubbelräkning (Naturvårdsverket, 2020e).

grundläggande bakgrund till vad styrmedel är och hur de förväntas fungera samt att beskriva grunden till kategoriseringen av styrmedel som har gjorts i databasen (se avsnitt 4).

3.1 Varför behövs styrmedel?

Begreppet marknadsmisslyckande beskriver en situation där marknaden inte leder till en optimal användning av samhällets resurser. Det är således ett ”misslyckande” jämfört med den nivå av välfärd som hade kunnat uppnås i en så kallad ”perfekt marknad” enligt nationalekonomiska principer. Exempel på marknadsmisslyckanden är förekomsten av externa effekter (externaliteter), kollektiva varor, imperfekt konkurrens och informationsmisslyckanden, vilka beskrivs nedan (baserat på Sterner och Coria (2012):[21]

- **Externaliteter** är positiva eller negativa effekter som uppstår när en ekonomisk transaktion påverkar nyttan för en tredje part. Ett exempel på negativa externaliteter är när aktörer (exempelvis företag) släpper ut föroreningar eller växthusgaser som drabbar andra individer i samhället, och som inte kompenserar för skadorna som uppstår. När en person väljer att köra bil i ett bostadsområde drabbas exempelvis de boende i området av kostnader i form av bland annat luftföroreningar och buller som de inte kompenseras för av bilföraren. Den totala kostnaden för samhället från en extern effekt, exempelvis utsläpp av växthusgaser, är alltså större än det privata priset för att släppa ut då alla faktorer inte tas hänsyn till när värdet för varan eller tjänsten beräknas. Priset på marknaden återspeglar då inte samhällskostnaden utan enbart den privata kostnaden för aktören som orsakar utsläppen. Då de totala samhällskostnaderna inte betalas av den som släpper ut skapas större utsläppsmängder än vad som vore optimalt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

- **Kollektiva varor** är varor eller tjänster som alla i samhället kan utnyttja och vilka vanligtvis inte går att köpa på en marknad, exempelvis luft, gatlyktor och militärt försvar. De karaktäriseras av att de saknar både rivalitet och exkluderbarhet, det vill säga att en individs konsumtion av en vara inte påverkar kvantiteten av samma vara för andra individer samt att det inte är möjligt att utesluta någon från konsumtion av en vara (även om de inte betalat för varan). Utbudet av kollektiva varor tenderar på en fri marknad att vara lägre än optimalt eftersom det är svårt att utesluta dem som inte betalar eller bidrar, vilket innebär att politiska processer kan vara nödvändigt för att exempelvis finansiera kollektiva varor genom skatteintäkter. För kollektiva varor tenderar även det så kallade snålskjutsproblemet (”free-rider problem”) att uppstå där aktörer konsumerar varan eller tjänsten utan att själva betala eller bidra.

- **Imperfekt konkurrens** mellan företag och aktörer på marknaden, såsom monopol och oligopol, leder generellt till ett icke optimalt utbud av varor och tjänster, vilka säljs till högre priser än optimalt.

- **Informationsmisslyckande** innebär att det på olika sätt finns brist på information vilket kan leda till att marknaden inte fungerar på ett optimalt sätt. Informationen kan exempelvis vara asymmetriskt fördelad, vilket innebär att vissa aktörer kan ha ett informationsövertag gentemot andra. Det kan exempelvis leda till att aktörer har incitament att undanhålla information om miljörisker för att kunna fortsätta producera. Vidare påverkar brist på information möjligheterna att utforma optimala styrmedel, då exempelvis politiska beslutsfattare generellt behöver

[21] Se exempelvis Brännlund och Kriström (2012) för en fördjupning av miljöekonomisk teori och hur styrmedel fungerar.

information om kostnader för miljöskador och aktörers åtgärdskostnader för att minska utsläpp för att se till att styrmedel är både kostnadseffektiva och rättvisa.

Förekomsten av sådana marknadsmisslyckanden innebär att resursfördelningen i samhället inte är optimal ur ett samhällsekonomiskt perspektiv och att det finns en anledning för samhället att styra om resursfördelningen. Styrmedel kan på olika sätt bidra till att justera för sådana marknadsmisslyckanden och öka välfärden i samhället genom att resurser i samhället används på ett mer optimalt sätt, vilket beskrivs i mer detalj i nästa avsnitt (avsnitt 3.2).

3.2 Hur fungerar styrmedel och vilka är ”bäst”?

Styrmedel implementeras med det främsta syftet att justera för ett specifikt marknadsmisslyckande. För marknadsmisslyckandet om utsläpp av växthusgaser är det huvudsakliga problemet att aktörer (bland annat företag) inte internaliserar kostnaden av utsläpp i sina produktions- och konsumtionsbeslut. Genom att implementera styrmedel kan sådana marknadsmisslyckanden justeras och välfärden i samhället kan ökas. Vilket styrmedel som är mest lämpligt att implementera beror exempelvis på vilken typ av marknadsmisslyckande som ska justeras och hur marknaden fungerar i den sektorn eller landet.

3.2.1 Styrmedelskategorier

Styrmedel kan delas in i två övergripande grupper: marknadsbaserade och icke-marknadsbaserade styrmedel. Kortfattat kan marknadsbaserade styrmedel beskrivas genom att de använder marknadsmekanismer och verkar genom marknadspriser. Icke-marknadsbaserade styrmedel inkluderar istället alla andra typer av styrmedel som inte använder sig av marknadsmekanismer. En mer detaljerad indelning av styrmedel kan även göras där denna rapport följer Naturvårdsverkets (2012) indelning: ekonomiska styrmedel, administrativa styrmedel, informativa styrmedel och forskning.[22] Inom transportsektorn är även investeringar i infrastruktur relevant att inkludera, varpå denna rapport även inkluderar detta som en femte styrmedelskategori. Ekonomiska styrmedel är marknadsbaserade styrmedel, exempelvis skatter, subventioner, avgifter eller handel med utsläppsrätter. Administrativa, informativa och forskningsbaserade styrmedel är icke-marknadsbaserade styrmedel och verkar alltså inte genom marknadspriserna. Administrativa styrmedel kan exempelvis vara lagstiftningar, förbud, påbud, krav för offentlig upphandling, miljöklassningar eller olika typer av standarder. Information kan exempelvis innebära upplysning, informationskampanjer, miljömärkning, utbildning eller rådgivning. Forskning kan exempelvis inkludera forskning, utveckling och demonstration. Ibland är det svårt att kategorisera styrmedel efter denna indelning eftersom kategorierna ofta kan överlappa. Exempelvis kan administrativa styrmedel innebära böter. Vilka styrmedel som är mest lämpliga att använda för att hantera externa effekter, såsom växthusgasutsläppen som godstransporter ger upphov till, är olika och beror på vilka problem som ska lösas. Många miljöproblem är mycket komplexa och kan behöva kombinationer av styrmedel för att kunna lösas (Naturvårdsverket, 2020f). Generellt inom nationalekonomi hänvisas dock till Tinbergenregeln, vilken kortfattat innebär ”ett mål ett medel” (Tinbergen, 1952). Det vill säga, för varje *n* antal mål som finns måste det finnas åtminstone *n* antal styrmedel.

Det är även relevant att belysa skillnaden mellan styrmedel och åtgärder. Styrmedel används för att sätta ramarna för företag och individer, till exempel genom att ge dem incitament att ta hänsyn till de externa effekter som deras val orsakar (Sterner & Coria, 2012). En åtgärd innebär istället en handling som en aktör genomför, antingen frivilligt eller som en reaktion på ett styrmedel. Denna rapport fokuserar, i

[22] Denna indelning av styrmedel är även beslutad att användas enligt Triple F:s projektanbud (Lindholmen Science Park, 2018).

motsats till Triple F Omvärldsanalys Logistik, på styrmedel och avgränsar sig från de eventuella åtgärder som aktörer genomför som en följd av styrmedel.

3.2.2 Kostnadseffektivitet och välfärd i samhället

Ett kostnadseffektivt styrmedel ur klimatsynpunkt är ett styrmedel som har förmågan att till lägsta möjliga samhällskostnad uppnå ett givet klimatmål. Alternativt, med klimatet i åtanke, till en given kostnad uppnå största möjliga minskning av växthusgasutsläpp. I samhällskostnad ingår alla kostnader i samhället, både monetära kostnader (som påverkar exempelvis privatpersoner och företag) samt kostnader som vanligtvis inte uttrycks i monetära termer (exempelvis trafiksäkerhet eller effekter av luftföroreningar). Om ett styrmedel inte är kostnadseffektivt innebär det att mer resurser än nödvändigt används och att utsläppsminskningar sker på ett dyrare sätt för samhället än nödvändigt. Mer specifikt innebär kostnadseffektivitet att marginalkostnaden för att minska utsläpp (det vill säga kostnaden för att minska utsläpp med en extra enhet, exempelvis ett extra kilo växthusgaser) är samma för alla aktörer. Generellt är aktörers marginalkostnad lägre för de ”första” åtgärderna för att minska utsläppen och högre för att minska de ”sista” utsläppen (Söderholm & Hammar, 2005). Med andra ord kan aktörer ofta med förhållandevis billiga åtgärder minska en liten del av sina utsläpp (exempelvis genom att använda sparsamma körtekniker), medan stora reduktioner ofta är betydligt dyrare då det exempelvis kan kräva stora investeringar i ny teknik (exempelvis genom att köpa in helt nya fordon). Genom att marginalkostnaden är lika för alla aktörer fördelas ansvaret på ett sätt så att aktörer som relativt lätt och billigt kan minska sina utsläpp minskar sina utsläpp mer än aktörer som har relativt svårt och dyrt att minska sina utsläpp. Den totala samhällskostnaden för att uppnå en viss utsläppsminskning kan således minimeras genom att relativt dyra reduktionsåtgärder för en aktör kan ersättas med relativt billiga åtgärder för en annan aktör (Söderholm & Hammar, 2005).

3.2.3 Fördelar och nackdelar med olika typer av styrmedel

I detta avsnitt diskuteras de styrmedel som är vanligast förekommande i den databas som tagits fram inom projektet, samt vilka fördelar och nackdelar dessa generellt har. De vanligast förekommande styrmedlen är ekonomiska och administrativa styrmedel, vilka därför är i fokus nedan.

Marknadsbaserade styrmedel

Marknadsbaserade styrmedel, såsom skatter, subventioner och handel med utsläppsrätter, har generellt bättre möjligheter att uppnå kostnadseffektivitet än icke-marknadsbaserade styrmedel. Nedan beskrivs varför samt vilka fördelar och nackdelar olika marknadsbaserade styrmedel har:

Skatter

Den största fördelen med en skatt är att om den är lika hög för alla aktörer har den förmågan att bidra till kostnadseffektiva utsläppsminskningar då alla aktörer kommer att minska sina utsläpp till den punkt när skattenivån är lika med marginalkostnaden för utsläppsminskning (Jenkins, 2014). Andra fördelar med en skatt på växthusgasutsläpp är att den kan ge incitament till aktörer att satsa på forskning och utveckling (FoU) för att hitta innovativa sätt att minska utsläpp (både på kort och lång sikt om skattenivån är långsiktigt stabil), samt att den ger skatteintäkter. Nackdelar med skatter är att storleken på den totala utsläppsminskningen som kommer uppnås är osäker, att de ofta är politiskt svåra att implementera (särskilt globala skatter) och att det finns risk för utsläppsläckage (till andra länder eller sektorer som är mindre reglerade eller har lägre skatter) om inte gränsjusteringsåtgärder implementeras (se avsnitt 8 för en beskrivning). En global skatt på växthusgasutsläpp som motsvarar de externa kostnader som utsläppen bidrar till nämns ofta som det mest kostnadseffektiva styrmedlet för att uppnå utsläppsminskningar (Pigou, 1920). Även om den samhällsekonomiskt optimala skattenivån, den så kallade Pigovianska skatten, ofta är svår att sätta är skatter ändå kostnadseffektiva om skattenivån är samma för alla aktörer (Söderholm & Hammar, 2005; Sterner & Coria, 2012).

Subventioner

Subventioner kan antingen vara en form av betalning till aktörer som kan täcka dess kostnader för utsläppsminskningar eller en betalning per enhet minskade utsläpp. I fallet då subventioner betalas per enhet minskade utsläpp kan det jämföras med en form av en ”negativ skatt”, där aktörer istället för att betala en skatt per enhet utsläpp får betalt för varje enhet utsläpp som undviks. I teorin ger subventioner samma incitament för aktörer att minska utsläpp som en skatt, men det finns även ett antal skillnader. En subvention till en aktör minskar dess totala och genomsnittliga kostnad för utsläppsminskningar, vilket innebär att aktörer som under en skatt hade lämnat marknaden kan stanna kvar med en subvention. Detta kan leda till att fler aktörer finns på marknaden än vad som skulle vara samhällsekonomiskt optimalt samt att det leder till en högre produktion än optimalt. Ett problem med subventioner är att de inte uppfyller principen om att ”förorenaren betalar” då alla individer i samhället istället betalar för subventioner genom statens skatteintäkter.[23] Med andra ord får alla individer i samhället betala för den specifika minskning av utsläpp som subventionen leder till, vilket ställer relativt stora informationskrav för hur och var subventionen används för att kunna maximera välfärden i samhället (Sterner & Coria, 2012). Om det hade funnits billigare sätt att nå samma utsläppsminskning, innebär det att inbesparade pengar skulle ha kunnat användas på annat sätt med högre välfärd i samhället som resultat. En fördel med subventioner är att de generellt ger relativt lite politiskt motstånd från samhället, vilket gör dem lättare att implementera än exempelvis skatter (Sterner & Coria, 2012). Ett tillfälle när subventioner (eller skattelättnader) kan vara motiverade att använda är för att hjälpa marknadsspridningen av nya tekniska lösningar med potential att minska växthusgasutsläppen.

Handel med utsläppsrätter

Utsläppshandelssystem bygger på att politiska beslutsfattare bestämmer en maximal tillåten mängd utsläpp som får göras (av exempelvis växthusgaser). Aktörer som släpper ut växthusgaser får sedan handla med utsläppsrätter (det vill säga en rätt till att släppa ut en viss mängd växthusgaser) så att deras utsläpp motsvarar antalet utsläppsrätter som de lämnar in för en given tidsperiod. De främsta fördelarna med utsläppshandelssystem är att de har förmåga att uppnå kostnadseffektivitet samt att den totala utsläppsminskningen som kommer att uppnås är säker eftersom den beslutats i systemet genom den tillgängliga mängden utsläppsrätter. Nackdelar med utsläppshandelssystem är att det finns risk för fluktuerande priser på utsläppsrätter (vilket gör det svårare för aktörer planera framtida investeringar i utsläppsminskande tekniker och därför minskar incitament till att satsa på FoU för att hitta innovativa sätt att minska utsläpp) och att det finns, precis som med skatter, en risk för utsläppsläckage (givet att det är ett lokalt system och inte globalt) om det inte finns gränsjusteringsåtgärder som kompletterar systemet (Schmalensee & Stavins, 2017a; 2017b). Vidare har utsläppshandelssystem ofta komplexa utformningar och kräver stora resurser för att utformas, implementeras och drivas. Slutligen har utsläppshandelssystem, precis som skatter, höga informationskrav för att den optimala nivån på antal tillgängliga utsläppsrätter ska kunna sättas (Sterner & Coria, 2012).

Icke marknadsbaserade styrmedel

Icke marknadsbaserade styrmedel är som tidigare nämnts styrmedel som inte direkt verkar via marknadsmekanismer och omfattar således många olika typer av styrmedel. Dessa typer av styrmedel får dock reala marknadseffekter. Administrativa styrmedel är den vanligaste typen, vilka därför är fokus nedan. Det övergripande konceptet med administrativa styrmedel är att politiska beslutsfattare

[23] Principen om att förorenaren betalar (polluter pays principle) är en grundläggande princip som finns med i de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken och vilken innebär att den som orsakar miljöskador ska betala de samhällsekonomiska kostnader som uppstår.

specificerar hur utsläppare ska minska sina utsläpp. Exempel på administrativa styrmedel är standarder och förbud.

Standarder

Det finns två grundläggande typer av standarder: tekniska standarder och prestandastandarder, för vilka dess fördelar och nackdelar skiljer sig åt. Tekniska standarder innebär att en viss teknisk utrustning måste användas av aktörer medan prestandastandarder istället specificerar en maximal mängd utsläpp per ekonomisk aktivitet och låter utsläpparen själv bestämma hur detta ska uppnås. Lagstiftningen om obligatorisk katalytisk avgasrening på nytillverkade personbilar i Sverige är ett exempel på en teknisk standard eftersom det innebär ett krav på en utrustning som måste finnas på fordonet. Krav på utsläppsklasser är istället ett exempel på prestandastandarder då dessa innebär att fordon ska uppfylla en viss utsläppsprestanda per kilometer (utsläpp av olika luftföroreningar i gram per kilometer) men att fordonstillverkare själva får bestämma hur standarden ska uppnås.

En fördel med tekniska standarder är att det är relativt lätt att kontrollera aktörernas efterlevnad av krav, vilket även ger kontroll över totala utsläppsminskningar som kommer att uppnås. En fördel med prestandastandarder är att det ger en flexibilitet för aktörerna till hur de väljer att uppnå kraven, vilket även ger en högre kostnadseffektivitet jämfört med tekniska standarder. En nackdel med båda typerna av standarder är att kostnadseffektivitet är svårt att uppnå (om ens möjligt), särskilt för tekniska standarder då det inte ger någon flexibilitet till aktörer att välja på vilket sätt eller hur mycket de ska minska sina utsläpp (vilket innebär att utsläppsminskningar inte sker där det är billigast). En annan nackdel med standarder är att de ger låga incitament för aktörer att satsa på FoU för att hitta innovativa sätt att minska utsläpp då det finns få incitament att minska utsläpp mer än vad standarden kräver. Beroende på utformningen kan dock styrmedel ta hänsyn till denna nackdel. Specifikt för prestandastandarder finns även nackdelen att det är svårt att kontrollera hur stora utsläppsminskningar som kommer att uppnås eftersom standarden endast sätter krav på utsläpp per ekonomisk aktivitet och inte för totala utsläpp. Trots dessa nackdelar kan standarder ändå vara lämpliga att implementera i vissa fall. Tekniska standarder kan exempelvis vara rekommenderat om aktörer inte reagerar starkt på prissignaler (exempelvis vid monopol eller oligopol), om tekniken är väldigt komplex eller om kontroll av aktörernas efterlevnad är komplicerad (Coria & Sterner, 2011; Sterner & Coria, 2012).

Förbud

Förbud är en underkategori av tekniska standarder (som beskrivs ovan) eftersom det kan innebära ett förbud av att använda vissa typer av teknologi, fordon eller produkter. Detta kan även vara sammankopplat med geografiska förbud, där förbuden gäller inom vissa geografiska områden. Ett exempel är miljözoner där det finns förbud för vissa typer av fordon att köra inom vissa geografiska områden. Fördelar med att använda förbud är att det är lätt att kontrollera aktörernas efterlevnad, dvs. den administrativa kostnaden är låg, samt att det ger ett tydligt budskap om den politiska inriktningen i beslutsfattandet. Den främsta nackdelen med att använda förbud är att alla aktörer tvingas till att göra samma förändring och att aktörernas marginalkostnad kommer vara olika, vilket innebär att det är svårt att uppnå kostnadseffektivitet (Sterner & Coria, 2012).

Tabell 1 nedan redovisar en sammanfattning av de för- och nackdelar med olika styrmedel som beskrivits ovan.

Tabell 1. Fördelar och nackdelar med olika typer av styrmedel.

	Fördelar	Nackdelar
Marknadsbaserade styrmedel		
Skatter	• Har förmåga att uppnå kostnadseffektivitet • Ger incitament till aktörer att hitta innovativa sätt att minska utsläpp (FoU) både på kort och lång sikt	• Osäkerheter över hur stora utsläppsminskningar som kommer uppnås • Ofta politiskt svåra att implementera • Risk för utsläppsläckage om inte gränsjusteringsåtgärder implementeras • Höga informationskrav för att hitta den samhällsekonomiskt optimala skattenivån
Subventioner	• Ofta politiskt lätta att implementera • Kan underlätta för ny miljövänlig teknologi att komma in på marknaden	• Kan resultera i att fler aktörer än samhällsekonomiskt optimalt finns på marknaden • Uppfyller inte principen om att ”förorenaren betalar” • Höga informationskrav för att lyckas rikta dem till aktörer/sektorer där de gör störst nytta
Handel med utsläppsrätter	• Har förmåga att uppnå kostnadseffektivitet • Ger säkerhet om hur stora utsläppsminskningar som kommer uppnås	• Risk för fluktuerande priser på utsläppsrätter, vilket kan påverka framtida investeringar i utsläppsminskade tekniker samt satsningar på FoU negativt • Risk för utsläppsläckage om inte gränsjusteringsåtgärder implementeras • Ofta komplex utformning, vilket kräver stora resurser • Höga informationskrav för att hitta den samhällsekonomiskt optimala mängden utsläppsrätter
Icke marknadsbaserade styrmedel		
Teknologiska standarder	• Lätt att kontrollera aktörernas efterlevnad av krav • Ger kontroll över hur stora utsläpp som kommer ske	• Låga incitament för aktörer att hitta innovativa sätt att minska utsläpp (FoU) • Svårt att uppnå kostnadseffektivitet • Kostnaden för utsläppsminskningen är osäker
Prestanda-standarder	• Flexibilitet för aktörer (vilket kan öka kostnadseffektivitet jämfört med teknologiska standarder)	• Låga incitament för aktörer att hitta innovativa sätt att minska utsläpp (FoU) • Svårt att uppnå kostnadseffektivitet • Ger låg kontroll över hur stora utsläppsminskningar som kommer uppnås • Kostnaden för utsläppsminskningen är osäker
Förbud	• Lätt att kontrollera aktörernas efterlevnad av krav • Ger ett tydligt budskap • Ger kontroll över hur stora utsläpp som kommer ske	• Svårt att uppnå kostnadseffektivitet • Kostnaden för utsläppsminskningen är osäker

3.3 Begränsningar för implementering av styrmedel och oväntade effekter

Det finns ett flertal begränsningar som gör att styrmedel som borde vara kostnadseffektiva enligt nationalekonomisk teori inte alltid fungerar som tänkt i praktiken. En anledning är att vid implementering av nya styrmedel måste hänsyn tas till att de ska samverka med de redan existerande styrmedel som finns i transportsektorn (Ellerman et al., 2006). Detta innebär att styrmedel kan överlappa vilket både kan leda till synergier, men även motverkande effekter och ineffektivitet (Konjunkturinstitutet, 2013). Nationalekonomisk teori visar att *ett* ekonomiskt styrmedel, där marginalkostnaden är samma för alla utsläppare, är att föredra över att använda *flera* styrmedel för att lösa ett specifikt marknadsmisslyckande (Konjunkturinstitutet, 2013). Trots detta finns det i många länder en mix av styrmedel som angriper samma marknadsmisslyckande. Ett exempel på när styrmedel kan motverka varandra är när svensk miljöpolitik inte samverkar med EU:s politik (Konjunkturinstitutet, 2013). Inom energiproduktionssektorn kan exempelvis nationella styrmedel för ökad produktion av förnyelsebar energi ha en negativ effekt på kostnadseffektiviteten av EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) (Fankhauser et al., 2010; Schmalensee & Stavins, 2017a). Ett införande av nationella subventioner till förnyelsebar energi i EU:s medlemsländer kan innebära att det blir ”lättare” för aktörer att minska utsläppen av växthusgaser, vilket leder till att efterfrågan och priset på utsläppsrätter i sin tur minskar. Eftersom EU ETS har ett visst antal utsläppsrätter som finns tillgängliga innebär det att de totala utsläppen inte kommer att minska mer än tidigare (om inte utsläppsrätter makuleras). Den totala effekten blir alltså att samma reduktion av växthusgasutsläpp har uppnåtts med bidragen till förnyelsebar energi, men till en högre samhällskostnad än om bidragen inte hade implementerats. Då priset på utsläppsrätter även minskar leder det till en lägre prissignal för andra aktörer inom EU ETS, vilket ger lägre incitament till framtida omställning av energiproduktion (Fankhauser et al., 2010; Schmalensee & Stavins, 2017a). I vissa fall kan dock kombinationer av styrmedel vara motiverade. Exempelvis menar Lehmann och Gawel (2013) att teoretiska studier tenderar att använda sig av orealistiska antaganden om styrmedels och marknadens design och utformning där positiva externa effekter från kompletterande styrmedel ibland inte inkluderas i analysen. Vidare finns det i verkligheten ofta mer än ett marknadsmisslyckande, vilket därmed kan motivera kombinationer av styrmedel (Konjunkturinstitutet, 2013).

För styrmedel som syftar till energieffektiviseringar finns det en risk att de kan ge upphov till så kallade rekyleffekter, vilket innebär att konsumtionen av en vara eller tjänst ökar på grund av en prissänkning som orsakats av en ökad effektivitet (Jägerbrand et al., 2014). Exempelvis kan en ökad effektivisering av fordon innebära lägre körkostnader, vilket i sin tur kan leda till ökade körsträckor och till och med ökade utsläpp. Att bortse från potentiella rekyleffekter kan alltså leda till överskattningar av ett styrmedels effekt (Llorca & Jamasb, 2017).

En annan anledning till att teoretiskt kostnadseffektiva styrmedel inte alltid fungerar som det är tänkt i praktiken är att det finns politiska begränsningar som påverkar vilka styrmedel som är möjliga att implementera. Intressekonflikter, fördelningseffekter samt rättviseaspekter som uppstår vid implementering av styrmedel kan leda till att styrmedel får en låg acceptans i samhället och således är svåra att implementera (Criqui et al., 2019). Klimatpolitiska rådet (2020) menar att Sverige har en jämförelsevis bred acceptans för klimatpolitiskt motiverade styrmedel, men att det inte är säkert att detta stöd kommer fortsätta vara utbrett. Detta eftersom växthusgasutsläppen måste börja minska i en snabbare takt framöver vilket kan innebära stora förändringar. Vid utformningen av styrmedel bör därför hänsyn tas till intressen från olika samhällsaktörer (IVA, 2020).

4 Metod

I detta avsnitt beskrivs vilka metoder som har använts i denna rapport för att besvara frågeställningarna inom projektet. I avsnitt 4.1 beskrivs hur projektets styrmedelsdatabas har tagits fram, hur den används i projektet samt vilka begränsningar den har. Avsnitt 4.2 beskriver hur kunskapsluckor har identifierats.

4.1 Styrmedelsdatabas

För att undersöka vilka styrmedel som kan bidra till att minska godstransporternas växthusgasutsläpp i Sverige är det relevant att både analysera vilka styrmedel som redan idag har, eller har haft, en påverkan på godstransporter i Sverige. Det är även relevant att studera vilka styrmedel som finns i andra länder samt vilka styrmedel som diskuteras och planeras på längre sikt. I detta projekt genomförs därför en kartläggning av avslutade, existerande och till viss del i närtid planerade styrmedel med syfte att minska godstransporters växthusgasutsläpp i framförallt Sverige och Europa, men även i andra länder världen över.

Kartläggningen av styrmedel baseras på en styrmedelsdatabas som tagits fram inom projektet av författarna till denna rapport.[24] I databasen sammanställs olika styrmedel världen över som påverkar godstransporternas växthusgasutsläpp. Styrmedlen sorteras enligt ett flertal kategorier som beskrivs mer i detalj nedan (se avsnitt 4.1.2). I den utsträckning det finns ex post- och ex ante-analyser av styrmedlen inkluderas även styrmedlens effekter. Syftet med databasen är att ge en överblick över vilka styrmedel som redan tillämpas i Sverige jämfört med andra länder och att leta efter framgångsexempel från andra länder som skulle kunna implementeras i Sverige. Syftet är *inte* att vara en heltäckande databas över alla världens styrmedel som påverkar godstransporternas växthusgasutsläpp.

4.1.1 Sökning av styrmedel

Styrmedlen i databasen har identifierats genom sökningar i litteratur (till exempel i rapporter och vetenskapliga artiklar), olika typer av databaser såsom Europeiska Kommissionens och International Energy Agencys (IEA) styrmedelsdatabaser (Europeiska Kommissionen, 2020b; IEA, 2020a), via regeringshemsidor, genom snöbollssökningar samt genom samtal med sakkunniga. Vid de sökningar som gjorts har styrmedel som uppfyller följande kriterier inkluderats i databasen:

- Styrmedlet ska vara avsett att påverka godstransportsektorns växthusgasutsläpp.[25]
- Styrmedlet ska gälla idag eller ha gällt någon gång från år 2010 och framåt.

4.1.2 Kategorier i databasen

För att bättre möjliggöra jämförelser av vilka styrmedel som finns i olika länder och hur dessa skiljer sig från styrmedel som påverkar svenska godstransporter har styrmedlen i databasen sorterats enligt ett flertal kategorier. Kategoriseringen av styrmedel grundar sig bland annat på de styrmedelskategorier som beskrivs i avsnitt 3. Nedan beskrivs de kategorier som styrmedlen sorterats efter i databasen.

[24] Intresserade kan få tillgång till databasen genom att kontakta Inge Vierth på VTI.
[25] Styrmedel kan ha andra primära mål än minskade växthusgasutsläpp från godstransporter, men ändå ha en tydlig påverkan på dessa. Sådana styrmedel har därför i viss utsträckning inkluderats i databasen.

- **Styrmedelskategori**
  Är det ekonomiskt, administrativt, informativt, forskning, infrastruktur eller en kombination av flera?
- **Underkategori av styrmedel**
  Ekonomiska styrmedel (till exempel skatter, subventioner, avgifter eller handel med utsläppsrätter), administrativa (till exempel lagstiftningar, miljöklassningar eller teknikkrav), informativa (till exempel upplysning, kampanjer, miljömärkning, utbildning eller rådgivning), forskning (till exempel forskning, utveckling och demonstration), infrastruktur (till exempel upprustning av existerande infrastruktur, investering i ny infrastruktur).
- **Geografisk nivå**
  Var finns detta styrmedel och vem ansvarar för det?
  Är det ett styrmedel på lokal, nationell, överstatlig eller global nivå?
- **Aktörer som påverkas**
  Vilka aktörer påverkas (till exempel drivmedelsleverantörer, fordonsproducenter, speditörer eller transportköpare)?
  Vilka trafikslag påverkas (till exempel lätta lastbilar, tunga lastbilar, järnväg, inlandssjöfart eller kustsjöfart)?
- **Triple F-utmaningar som adresseras**
  Vilken av Triple F:s tre utmaningar (transporteffektivt samhälle, överflyttning till energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster eller en ökad andel förnybara drivmedel) påverkar styrmedlet?
  - **Om styrmedlet gäller ett transporteffektivt samhälle:**
    Vilka typer av effektiva lösningar gynnas (till exempel reducerad hastighet eller ökad fyllnadsgrad)?
  - **Om styrmedlet gäller överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster:**
    Från vilken fordonstyp/vilket trafikslag till vilken fordonstyp/vilket trafikslag gäller överflyttningen (till exempel väg, järnväg, inlandssjöfart eller kustsjöfart)?
  - **Om styrmedlet gäller ett skifte till förnybara drivmedel:**
    Vilka drivmedel gynnas av styrmedlet (till exempel elvägar, batterifordon, bränsleceller, HVO, FAME/RME, biogas eller etanol)?
- **Tidsram för styrmedlet**
  Mellan vilka år gäller styrmedlet?
  Är det ett pågående, avslutat eller planerat styrmedel?
  Om det är ett avslutat styrmedel, varför avslutades det?
- **Mål med styrmedlet**
  Är minskade växthusgasutsläpp det enda målet eller finns det även andra mål med styrmedlet?
- **Styrmedlets effekter**
  Finns det några utvärderingar av styrmedlet?
  Vilken typ av utvärdering är det?
  Har styrmedlets mål uppnåtts (om det finns mål) och är det ett kostnadseffektivt styrmedel enligt utvärderingen?

Med hjälp av databasen och dess olika kategorier har ett flertal figurer tagits fram i denna rapport för att ge en överblick av vilka olika trender som finns vad gäller styrmedel som riktar sig mot godstransporters växthusgasutsläpp (se avsnitt 5). Alla styrmedel i databasen som påverkar Sverige beskrivs mer detaljerat i avsnitt 6. Ett urval av styrmedel som finns i andra länder men inte i Sverige studeras mer detaljerat i avsnitt 7. Den underliggande frågan är i vilken utsträckning det skulle vara möjligt att införa

styrmedel som implementerats i andra länder i Sverige. Styrmedel som diskuteras och eventuellt planeras på längre sikt, och därför inte ingår i databasen, beskrivs i avsnitt 8.

4.1.3 Databasens begränsningar

Databasen inkluderar 230 styrmedel världen över som på olika sätt kan bidra till att minska godstransporters klimatpåverkan. Databasen är inte heltäckande över alla världens styrmedel som påverkar godstransporters växthusgasutsläpp och har inte heller som syfte att vara det. Databasen är istället ett verktyg för att identifiera, sortera och jämföra styrmedel i Sverige jämfört med andra länder. Detta för att få en bild av vilka styrmedel som finns i världen och vilka som skulle kunna vara relevanta att implementera liknande varianter av i Sverige. Vidare finns det en viss selektionsbias i vilka styrmedel som inkluderats i databasen. Exempelvis är det vanligt att information om olika styrmedel endast finns på länders egna språk, att dokumentationen om olika styrmedel är begränsad eller att styrmedel varit svåra att hitta då de har andra primära mål än godstransporters växthusgasutsläpp men ändå påverkar dessa indirekt. Vidare har styrmedel som riktas mot producenter av förnybar el eller batteriproducenter (på grund av resursbegränsningar) inte inkluderats i databasen.

Många länder är återkommande i databasen medan andra länder inte finns med alls. Likaså är det vanligt med styrmedel på EU-nivå i databasen medan det är få styrmedel på lokal nivå. Detta beror både på att EU och vissa länder är mer ambitiösa än andra när det kommer till styrmedel för godstransporters växthusgasutsläpp, men också på att EU och överrepresenterade länder har information på engelska. Styrmedel som inte har information på engelska har ändå inkluderats i databasen i den mån de har hittats. Projektgruppens kunskaper i bland annat tyska och spanska har då använts för att översätta informationen, men även översättningstjänster har använts. Dessa typer av styrmedel har dock varit svårare att hitta vid de sökningar av styrmedel som gjorts. Den snedvridning som finns i databasen mot vissa länder och EU behöver inte vara ett problem då vare sig databasen eller denna rapport har som syfte att täcka in alla världens styrmedel som påverkar godstransporters växthusgasutsläpp.

Mycket av det som görs för att minska godstransporters klimatpåverkan ligger i gränslandet mellan styrmedel och åtgärder och det är därför inte alltid självklart vad som bör inkluderas i databasen som ett styrmedel och vad som istället hör hemma som åtgärder i Triple F:s Omvärldsanalys Logistik. Det finns exempelvis i många länder olika typer av demonstrationsprojekt som är samarbeten mellan myndigheter, kommuner och olika företag, såsom de demonstrationsprojekt som finns för elvägar i Sverige. Dessa kan variera i utformning och det är inte alltid självklart om de bör klassificeras som styrmedel eller inte. Dessa typer av aktiviteter som ligger i gränslandet mellan styrmedel och åtgärder har alltså lett till en del svårigheter i framtagandet av databasen. Det är möjligt att det antingen inkluderats för många, eller för få, styrmedel av denna typ i databasen beroende på hur definitionen av styrmedel tolkas.

Styrmedlen i databasen har inte ”viktats” utifrån hur stor påverkan de har då det visat sig vara en för stor och tidskrävande uppgift för att rymmas inom projektet. Däremot inkluderas det information om styrmedel utifrån om de är på lokal, nationell, överstatlig eller global nivå, vilket ändå ger någon form av indikation om styrmedlens relevans. När sammanställande figurer visas från databasen i avsnitt 5 är det därför viktigt att komma ihåg att figurerna bara säger något om antal styrmedel och inte någonting om deras storlek eller relevans.

4.2 Metod för identifiering av kunskapsluckor

För att identifiera kunskapsluckor har i huvudsak databasen och dess kategorisering använts som redskap i kombination med utvärderingar av styrmedel, den nationalekonomiska teori som presenteras i avsnitt 3, samt övrig litteratur. Ett fåtal styrmedel som är planerade beskrivs i avsnitt 8, men är inte

inkluderade i databasen. Även dessa har använts i analysen. Databasens kategorier (vilka beskrivs i avsnitt 4.1.2) går i huvudsak att sortera enligt följande frågor:

- Vilka typer av styrmedel finns i Sverige och världen för att minska godstransporters växthusgasutsläpp?
- Vem/vilka ansvarar för olika styrmedel?
- Vem/vilka påverkas av olika styrmedel?
- Hur påverkas Triple F:s utmaningar av olika styrmedel?
- Vilken tidsram har olika styrmedel?
- Vilka mål har olika styrmedel?
- Vilka effekter har olika styrmedel?

Med utgångspunkt i de styrmedel som inkluderats i databasen har ovan nämnda frågor analyserats med hjälp av teori och relevant litteratur på området.

5 Översikt av typer av styrmedel i databasen

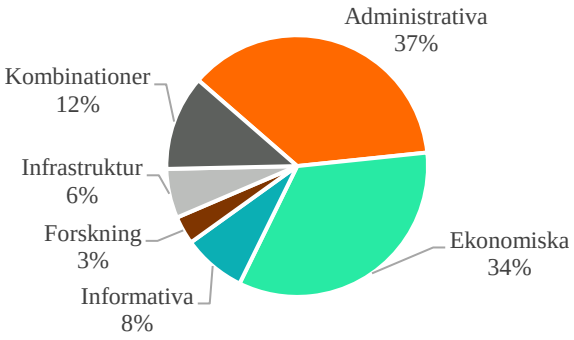
Detta avsnitt ger en översikt av vilka styrmedel som identifierats i databasen. Som diskuteras i avsnitt 4.1.3 ger databasen inte en komplett bild av alla styrmedel i världen, men kartläggningen av styrmedel kan ge en bild av vilka typer av styrmedel som är vanliga samt ge underlag för framtida forskning.

Totalt finns det 230 styrmedel i databasen. I avsnitt 5.1 presenteras en översikt av styrmedel i databasen med fokus på vilka styrmedelskategorier som är vanligast förekommande, vilka trafikslag som styrmedel riktar sig mot, vilken geografisk nivå som styrmedel är implementerade på samt vilka utmaningar och mål som styrmedlet adresserar. Det är viktigt att tillägga att figurerna som tagits fram från databasen endast ger en överblick över antalet styrmedel av olika kategorier och ger ingen information om hur stor påverkan de har. Figurerna bör därför tolkas med försiktighet då styrmedlen i databasen skiljer sig kraftigt i hur mycket genomslag de kan få. Figurerna är dock till hjälp för att identifiera vilka olika typer av styrmedel som är vanliga världen över, vilka trender som finns och vad som eventuellt kan vara intressant att undersöka närmare ur ett svenskt perspektiv. I avsnitt 5.2 analyseras hur styrmedlen är kopplade till Triple F:s tre utmaningar. Avsnitt 5.3 diskuterar i vilken mån de beskrivna styrmedlen har utvärderats.

5.1 Fördelning över kategorier, trafikslag och regioner

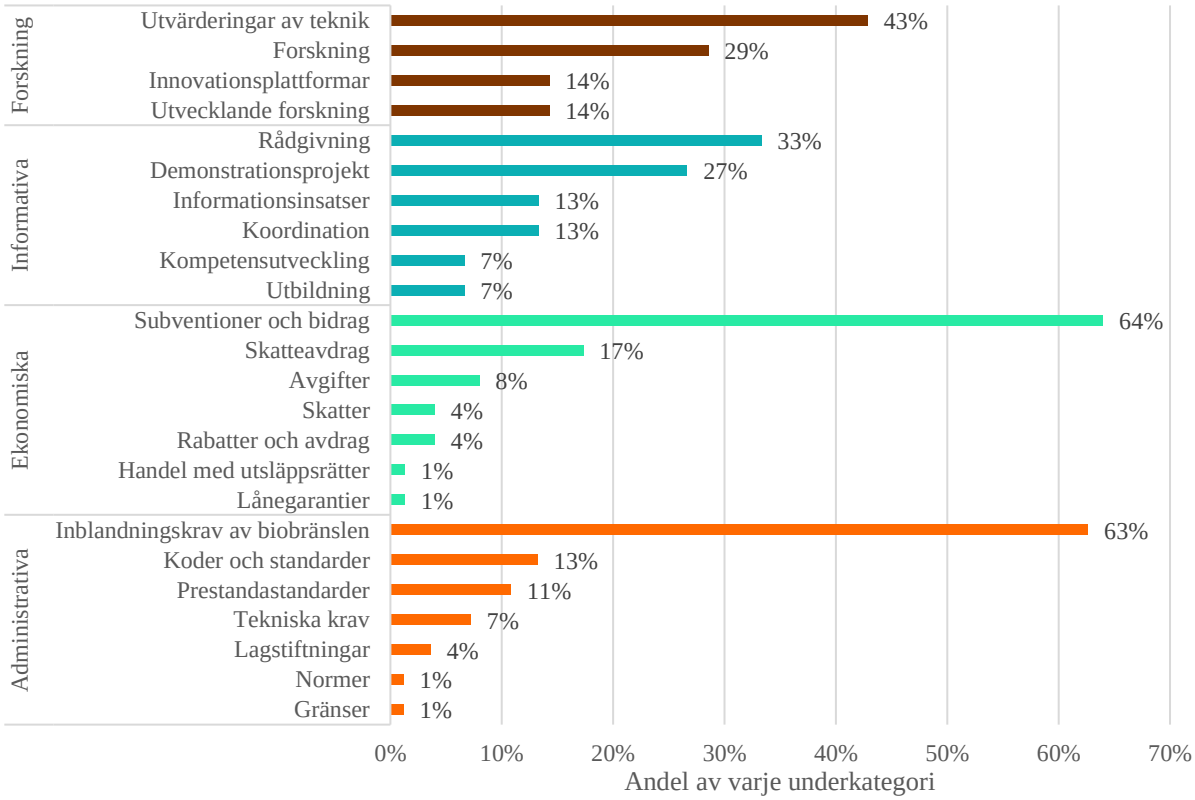
5.1.1 Styrmedelskategorier

Detta avsnitt ger en översikt av de styrmedelskategorier och underkategorier finns i databasen. Figur 1 visar hur stor andel av varje styrmedelskategori som identifierats i databasen. Administrativa och ekonomiska styrmedel är de vanligaste kategorierna, vilka står för 37 % respektive 34 % av alla styrmedel. Resterande andel av styrmedlen är informativa, forskning, infrastrukturbaserade styrmedel eller kombinationer av två eller flera av de ovan nämnda styrmedlen.



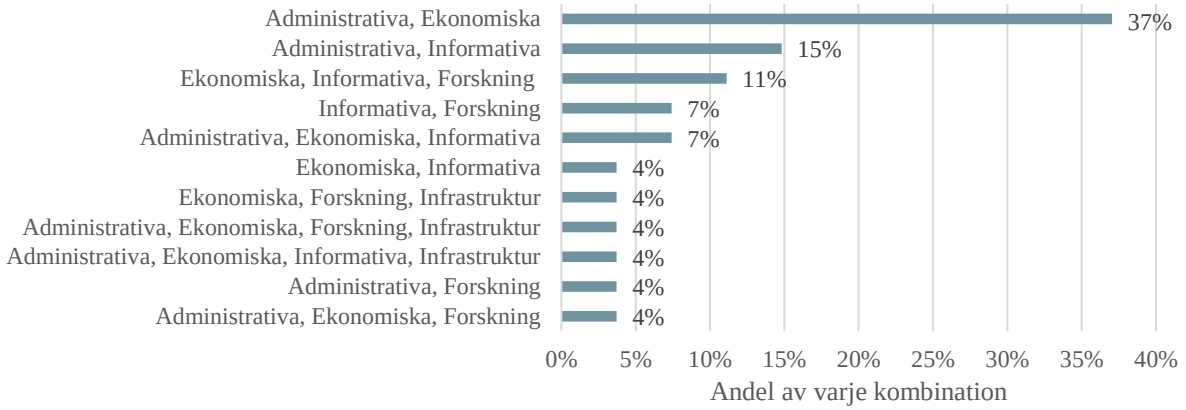
Figur 1. Andel av varje styrmedelskategori i databasen.

För att få en överblick av vilka styrmedelstyper som är vanligast förekommande i databasen presenteras även styrmedlens underkategorier i Figur 2. Figuren visar hur stor andel av respektive underkategori varje styrmedelskategori har. För styrmedelskategorin forskning är den vanligaste underkategorin utvärderingar av teknik. För informativa styrmedel är rådgivning och demonstrationsprojekt de vanligaste typerna. För ekonomiska styrmedel är olika typer av subventioner, bidrag och skatteavdrag vanligast förekommande, vilka tillsammans står för 81 % av alla ekonomiska styrmedel, medan skatter och avgifter är mer ovanliga. För administrativa styrmedel är det olika typer av inblandningskrav av biobränslen som är vanligast förekommande då dessa står för 63 % (vilket även hade kunnat inkluderas i underkategorin lagstiftningar, men visas separat för att demonstrera den stora andelen). För infrastruktur finns två underkategorier: transportinfrastrukturinvesteringar och infrastrukturinvesteringar för att tillhandahålla bränslen/elektricitet, där den förstnämnda står för 79 % och den sistnämnda för 21 %.



Figur 2. Andel av varje underkategori av styrmedel i databasen (underkategorier för infrastruktur och kombinationer beskrivs i texten som beskriver figuren).

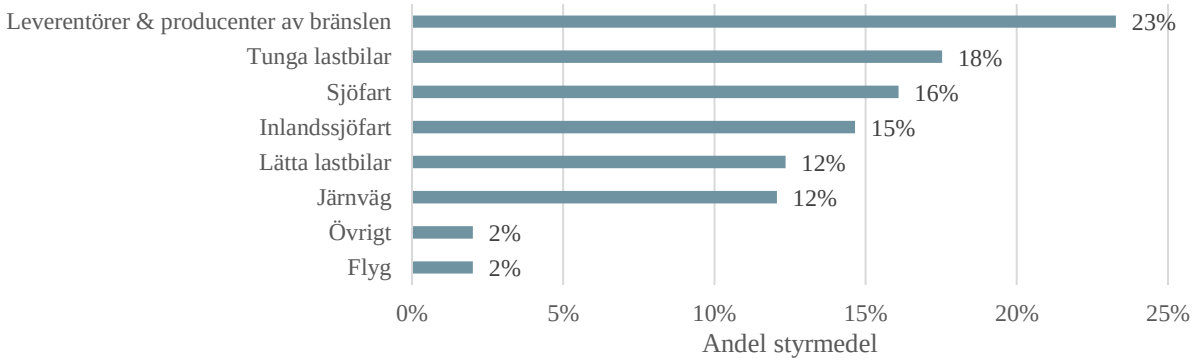
Styrmedelskategorin ”kombinationer” inkluderar alla styrmedel som är uppbyggda av fler än en typ av styrmedel, se Figur 3 för en översikt av alla kombinationer. Den vanligast förekommande kombinationen är styrmedel som är uppbyggda av administrativa och ekonomiska delar, vilket nästan uteslutande handlar om en kombination av inblandningskrav av biobränslen (administrativt) och skatteavdrag för biobränslen (ekonomiskt). Den näst vanligaste kombinationen är styrmedel som är uppbyggda av administrativa och informativa delar, vilket antingen handlar om en kombination av inblandningskrav av biobränslen (administrativt) och miljömärkning av biobränslen (informativt) eller om en kombination av krav på datainsamling från aktörer (administrativt) och informationsinsatser (informativt).



Figur 3. Andel av respektive kombination av styrmedel.

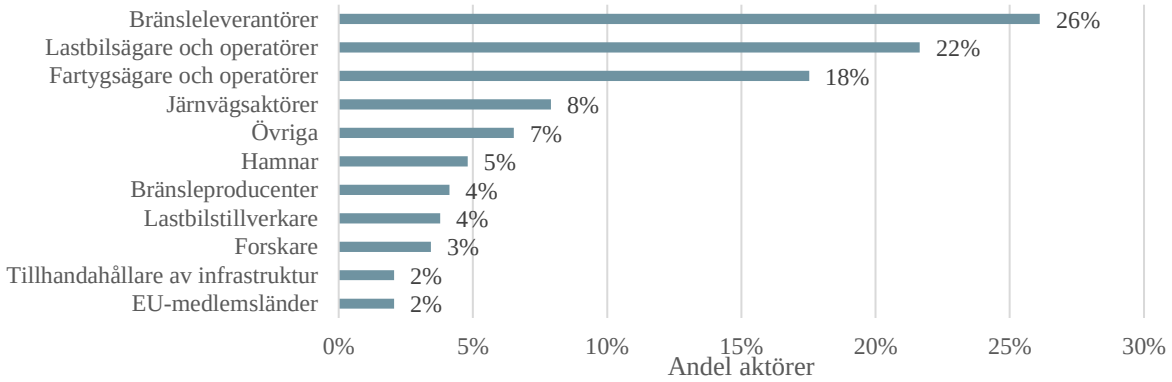
5.1.2 Styrmedel per trafikslag och aktör

Figur 4 presenterar vilka trafikslag som påverkas av styrmedel i databasen. Figuren visar dock inte om trafikslagen och aktörerna ”gynnas” eller ”missgynnas” av styrmedlet. Leverantörer och producenter av bränslen är de vanligaste aktörerna som styrmedel i databasen riktar sig till att påverka, till följd av den höga andelen styrmedel med inblandningskrav i databasen. Även tunga lastbilar och sjöfart påverkas av många styrmedel. Flyg är inkluderat i figuren då styrmedel kan gynna överflyttning från flyg till andra trafikslag. Övrigt inkluderar exempelvis omlastningsterminaler och hamnar.



Figur 4. Andel styrmedel som riktar sig mot olika trafikslag och aktörer.

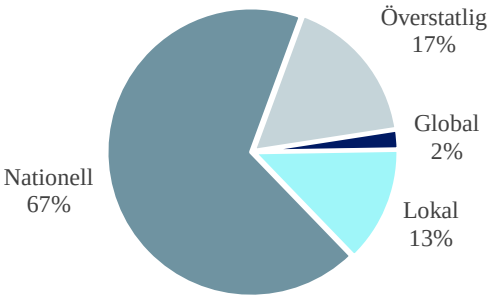
Baserat på informationen i databasen är det även möjligt att ge en mer detaljerad sammanställning av vilka typer av aktörer som påverkas av styrmedel, se Figur 5. Bränsleleverantörer, lastbilägare och operatörer samt fartygsägare och operatörer är de aktörer som påverkas av flest styrmedel, medan forskare, tillhandahållare av infrastruktur samt EU-medlemsländer (genom exempelvis EU-direktiv och lagar) påverkas i lägst utsträckning av styrmedel.



Figur 5. Andel av olika typer av specifika aktörer som påverkas av styrmedlet.

5.1.3 Styrmedel per geografisk nivå

Styrmedel kan vara implementerade på olika nivåer och därmed påverka aktörer inom olika geografiska områden, se Figur 6 för en översikt av andelen styrmedel som är implementerade på olika geografiska nivåer. Majoriteten av styrmedlen i databasen, cirka 67 %, är implementerade på nationell nivå, det vill säga att de påverkar aktörer inom ett specifikt land. Det är 17 % av styrmedlen som är implementerade på överstatlig nivå, vilket kan handla om ett samarbete mellan flera länder såsom EU eller Norden. Styrmedel på lokal nivå står för 13 % av alla styrmedel i databasen, vilket innebär att styrmedlet påverkar aktörer inom ett mer lokalt område, såsom en kommun eller ett län. Slutligen är 2 % av styrmedlen implementerade på global nivå och påverkar således aktörer i hela världen. Samtliga globala styrmedel riktar sig mot aktörer inom sjöfarten och den vanligaste ansvariga för implementeringen är den internationella sjöfartsorganisationen IMO (International Maritime Organisation).

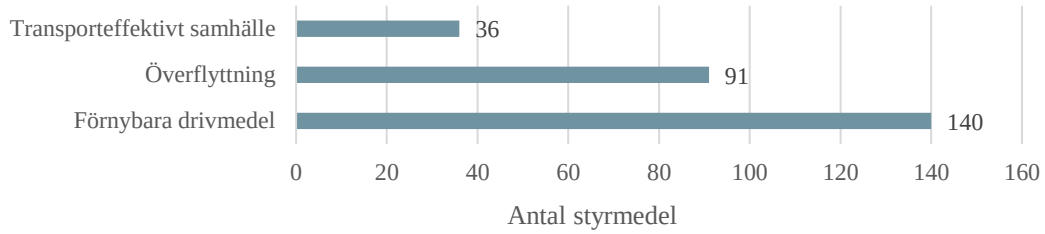


Figur 6. Andel styrmedel som är implementerade på olika geografiska nivåer.

5.2 Styrmedel per Triple F-utmaning

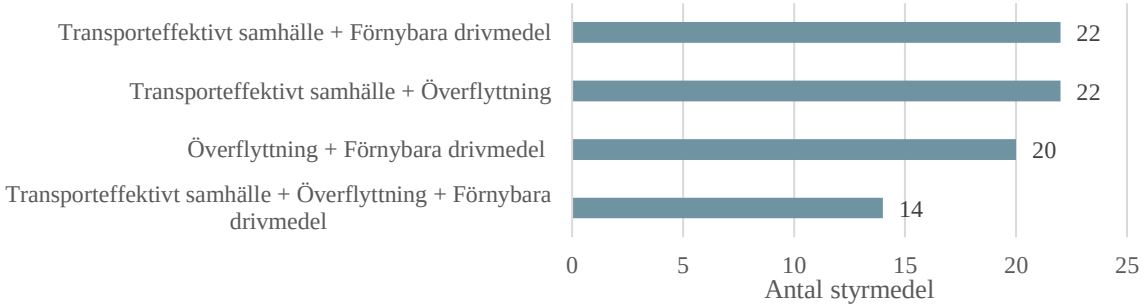
Majoriteten av styrmedlen riktar sig mot Triple F-utmaningen om ett skifte till förnybara drivmedel i transportsektorn, se Figur 7.[26] Styrmedel som riktar sig mot överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster är relativt vanligt förekommande, medan styrmedel som riktar sig direkt mot utmaningen om ett transporteffektivt samhälle är minst vanligt förekommande i databasen.

[26] De tre Triple F utmaningarna beskrivs i avsnitt 2.2 ovan.



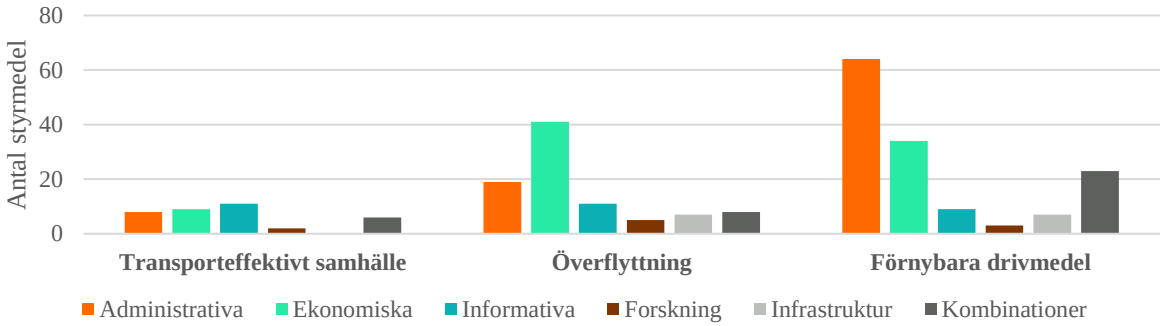
Figur 7. Totalt antal styrmedel per utmaning (styrmedel kan påverka mer än en utmaning).

I många fall kan styrmedel påverka mer än en av Triple F:s utmaningar, vilket presenteras i Figur 8. De vanligaste kombinationerna är att styrmedel påverkar utmaningen om ett transporteffektivt samhälle tillsammans med någon av de andra två utmaningarna. Med andra ord finns det få styrmedel som endast riktar sig mot ett transporteffektivt samhälle.



Figur 8. Antal styrmedel som påverkar mer än en utmaning.

De fem typerna av styrmedelskategorier är olika vanliga för olika utmaningar, se Figur 9. Exempelvis är administrativa styrmedel vanligast för utmaningen om förnybara drivmedel (framförallt olika typer av inblandningskrav), medan ekonomiska är mer vanliga för utmaningen om överflyttning (exempelvis olika bidrag eller subventioner för överflyttning till järnväg och sjöfart). För utmaningen om transporteffektivt samhälle är administrativa, ekonomiska och informativa styrmedel ungefär lika vanliga.



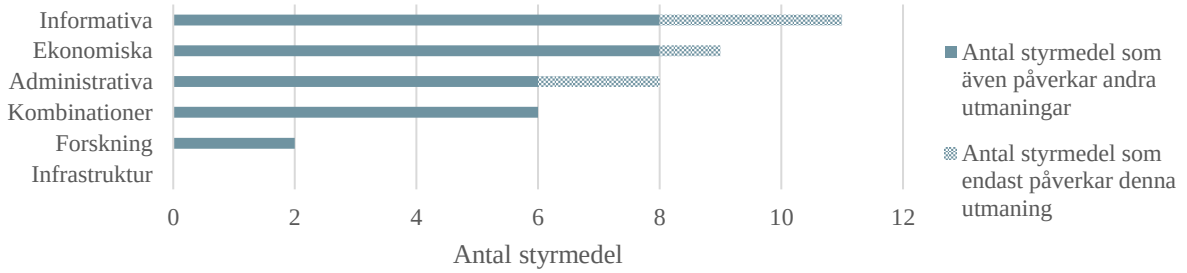
Figur 9. Antal styrmedel per utmaning och styrmedelstyp.

5.2.1 Transporteffektivt samhälle

Den utmaning som minst antal styrmedel riktar sig mot i databasen är ett transporteffektivt samhälle, vilket handlar om styrmedel som riktar sig mot att förändra beteenden inom godstransportsektorn, såsom beteenden hos logistikföretag och åkerier kring samordning/samlastning, minskat transportarbete eller effektivare körbeteenden. Det finns många styrmedel som indirekt kan påverka denna utmaning, till exempel ekonomiska styrmedel som genom prismekanismer gör det dyrare att transportera och på så sätt bidrar till ett minskat transportarbete eller andra effektiviseringsåtgärder. Mycket av det som kan

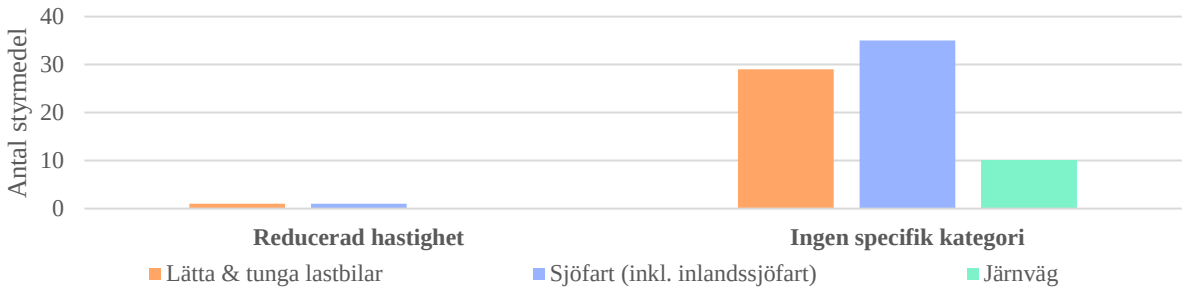
påverka ett transporteffektivt samhälle rör sig även om företagens egna åtgärder, vilka behandlas i Triple F:s rapport Omvärldsanalys Logistik.

De styrmedelskategorier som är vanligast förekommande i databasen för utmaningen om ett transporteffektivt samhälle är informativa, ekonomiska och administrativa styrmedel, medan forskning är mer ovanligt, se Figur 10. Inget av de i databasen inkluderade styrmedlen avser infrastruktur. Majoriteten av styrmedel som påverkar utmaningen påverkar även andra utmaningar och är således inte specifikt utformade för att förbättra transporteffektiviteten. Som Figur 10 visar är det endast sex styrmedel som endast påverkar utmaningen om ett transporteffektivt samhälle (vilka markeras av de prickade staplarna i figuren). Dessa styrmedel avser i huvudsak administrativa styrmedel gällande hastigheter samt utbildningsinsatser i eco-driving. Den höga andelen informativa styrmedel tyder på att brist på information är ett viktigt marknadsmisslyckande inom utmaningen transporteffektivt samhälle, se Figur 10.



Figur 10. Antal styrmedel som påverkar utmaningen om ett transporteffektivt samhälle.

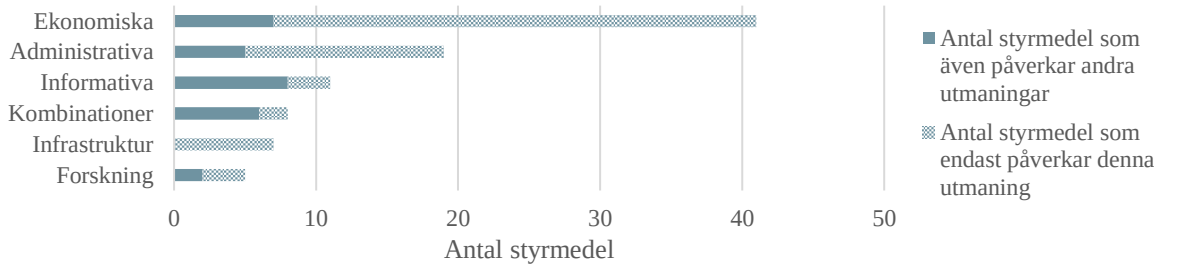
De kategorier för ett transporteffektivt samhälle som finns i databasen är: reducerad hastighet, ökad fyllnadsgrad, reducerad transportefterfrågan samt ingen specifik kategori. Som Figur 11 visar är reducerad hastighet den enda kategorin som styrmedel riktas specifikt mot och de flesta styrmedel för ett transporteffektivt samhälle riktas inte mot någon specifik kategori. Exempelvis kan här ingå informationsinsatser såsom utbildning och rådgivning för effektivare körning och logistikkedjor. I figuren kan även utläsas vilka trafikslag som är vanligast att styrmedel riktas mot inom denna utmaning. Styrmedel som syftar till att reducera hastighet riktas till lätta och tunga lastbilar samt sjöfart, vilka trafikslag även är vanligast för ingen specifik kategori.



Figur 11. Antal styrmedel som riktas till olika kategorier för ett transporteffektivt samhälle, fördelat på olika trafikslag.

5.2.2 Överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster

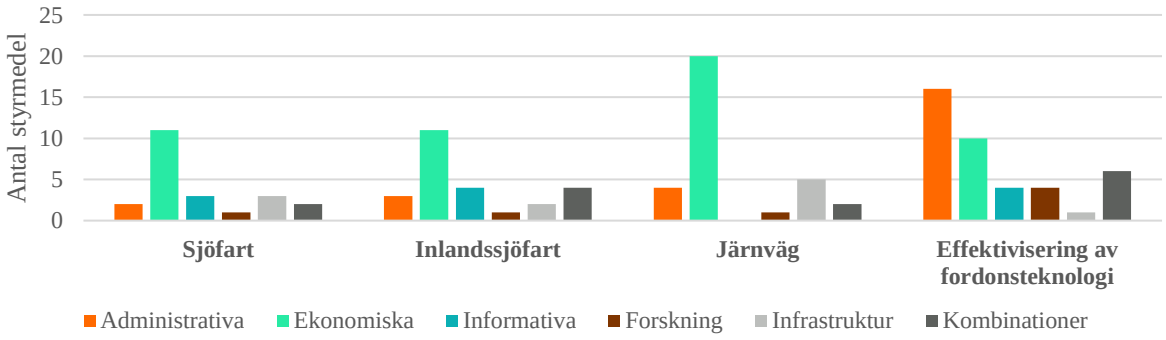
Den styrmedelskategori som är vanligast för utmaningen om en överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster (inklusive överflyttning till energieffektivare trafikslag) är ekonomiska styrmedel, medan forskning och infrastruktur är mer ovanligt i databasen, se Figur 12. Majoriteten av styrmedlen som riktar sig mot en överflyttning påverkar endast denna utmaning.



Figur 12 Antal styrmedel som påverkar utmaningen om en överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster.

Figur 13 visar om det är effektivisering av fordonsteknologi, eller ett specifikt trafikslag som främjas av de olika styrmedlen. Som figuren visar är en överflyttning till mer energieffektiv fordonsteknologi den vanligaste typen av överflyttning som främjas, där ekonomiska och administrativa styrmedel är de vanligaste styrmedelskategorierna. Exempel på effektivisering av fordonsteknologi kan vara längre och tyngre fordon, eller fordon med mer energieffektiva motorer. Av de styrmedel som gynnar en överflyttning till andra trafikslag är ekonomiska styrmedel för överflyttning till järnväg vanligast. En överflyttning från väg till kustsjöfart och inlandssjöfart är minst vanlig bland styrmedlen i databasen som avser överflyttning.

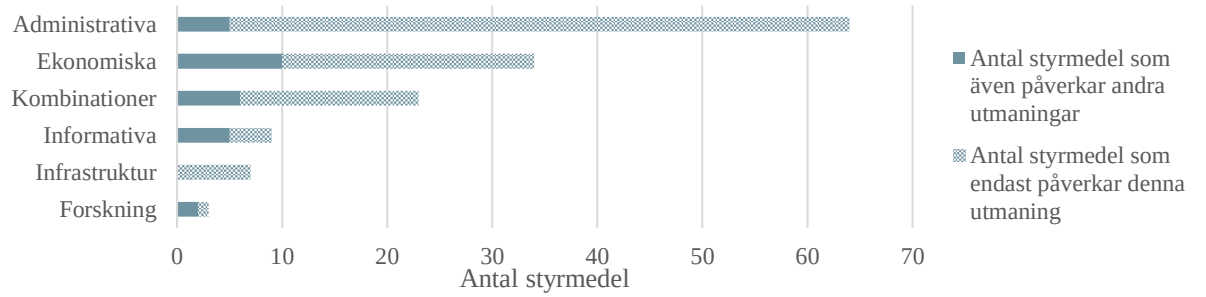
Bland de ekonomiska styrmedlen handlar det vanligtvis om bidrag och subventioner för anskaffning av effektiv fordonsteknologi eller överflyttning till järnväg och sjöfart. De administrativa styrmedlen för effektiv fordonsteknologi inkluderar bland annat olika standarder och krav på fordonstillverkare vad gäller bränsleförbrukning och växthusgasutsläpp. Den höga andelen ekonomiska styrmedel i Figur 12 kan förklaras med att dessa används för att internalisera de externa kostnaderna kopplade till växthusgaser som godstransporterna ger upphov till.



Figur 13. Antal styrmedel per styrmedelskategori som syftar till att främja en överflyttning från väg till sjöfart, inlandssjöfart, järnväg eller effektivisering av fordonsteknologi.

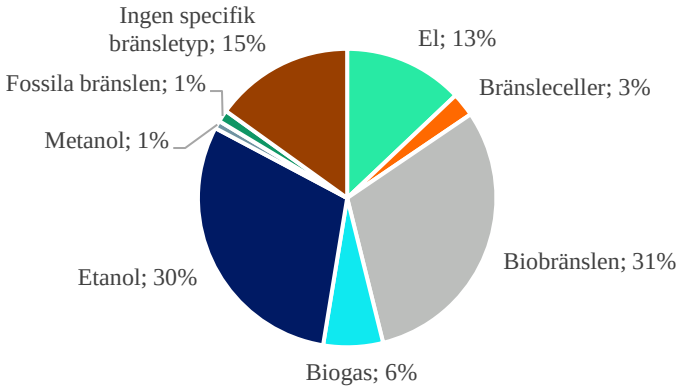
5.2.3 Skifte till förnybara drivmedel

Den styrmedelskategori som är vanligast i databasen för utmaningen om förnybara drivmedel är administrativa styrmedel, vilket i huvudsak rör sig om inblandningskrav för drivmedel, se Figur 14. Även ekonomiska styrmedel är vanliga inom denna utmaning, vilket exempelvis rör sig om bidrag och subventioner till fordon, eller skatter som är anpassade efter typ av fordon eller drivmedel. Forskning, infrastruktur och informativa styrmedel är mer ovanligt. De administrativa styrmedlen används för att internalisera de externa kostnaderna kopplade till växthusgaser. Majoriteten av styrmedlen påverkar endast utmaningen om förnybara drivmedel.



Figur 14. Antal styrmedel som påverkar utmaningen om förnybara drivmedel.

Styrmedlen i databasen som syftar till att öka användningen av förnybara drivmedel riktar sig framförallt till att främja biobränslen[27], etanol och el, se Figur 15. Det är även en relativt stor andel, 15 %, som inte riktar sig till någon specifik bränsletyp.



Figur 15. Drivmedel som gynnas av styrmedel inom utmaningen för förnybara drivmedel.

5.3 Utvärderingar av styrmedel

Vid sammanställningen av databasen gjordes även sökningar över om respektive styrmedel i databasen har blivit utvärderat, antingen genom ex post- eller ex ante-utvärderingar. Denna sökning visade att det är få styrmedel som utvärderas, med undantag från styrmedel på EU-nivå där det regelbundet utförs utvärderingar samt till viss del i Sverige som också utvärderar sina styrmedel ofta relativt andra länder. Av de utvärderingar som finns i databasen varierar kvaliteten kraftigt mellan utvärderingarna. På EU-nivå är utvärderingarna ofta väl genomförda med analyser om exempelvis styrmedlets effekter, kostnadseffektivitet, relevans och värde för EU. För många utvärderingar som inte är på EU-nivå är det mer ovanligt med analyser gällande styrmedels kostnadseffektivitet. Det är även ovanligt att utvärderingar inkluderar en jämförelse av styrmedlets mål och resultat samt styrmedels samverkan med andra styrmedel. Det är möjligt att bristen på utvärderingar kan förklaras av den språkrelaterade selektionsbiasen som finns i databasen och som diskuteras i avsnitt 4.1.3. Däremot saknas även utvärderingar i länder med engelska som officiellt språk. Bristen på utvärderingar har även konstaterats i tidigare studier, bland annat i Forsstedt (2018).

Ett flertal av de styrmedelsutvärderingar som finns tillgängliga beskrivs i avsnitt 6 (styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige) och 7 (styrmedel i andra länder) i samband med att olika typer av styrmedel beskrivs.

[27] Biobränslen inkluderar bränsletyperna HVO, RME/FAME och bio-DME. Biogas inkluderar bränsletyperna LBG och CBG. El inkluderar batteridrivna fordon, elvägar och elanslutning för fartyg i hamn. Fossila bränslen handlar främst om styrmedel som främjar användandet av LNG.

6 Styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige

Detta avsnitt beskriver styrmedel som direkt eller indirekt påverkat växthusgasutsläpp från godstransporter i Sverige under tidsperioden 2010 till oktober 2020 (när denna rapport färdigställdes). Avsnitt 6.1 beskriver svenska styrmedel medan avsnitt 6.2 beskriver styrmedel i EU och IMO som påverkar godstransporter i Sverige. Avsnitt 6.3 innehåller en genomgång av svenska myndigheter och styrmedel.

6.1 Svenska styrmedel

Tabell 2 presenterar svenska styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige. Styrmedlen är indelade utifrån typ av styrmedelskategori, vilken utmaning som styrmedlet angriper samt vilka år styrmedlet funnits. Styrmedel kan påverka flera utmaningar indirekt, men i tabellen inkluderas framförallt de mer direkta effekterna. Efter tabellen följer en kort beskrivning av varje styrmedel. I tabellen är styrmedlen sorterade efter hur många Triple F-utmaningar de berör, samt efter ordningen transporteffektivt samhälle, överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster och slutligen en ökad andel förnybara drivmedel.

En intressant observation från Tabell 2 är att 8 av de 19 styrmedel som finns i tabellen infördes år 2018 och att 3 infördes år 2015. År 2015 beslutades Parisavtalet och år 2018 var det valår och regeringsskifte i Sverige. Säkerligen finns det även andra faktorer kopplade till exempelvis konjunktur, råoljepriser, politik mm. som kan ha bidragit till att många klimatrelaterade styrmedel infördes dessa år. Trender i när, och vilka, styrmedel som implementeras studeras tyvärr inte vidare i denna rapport. Detta kan dock vara intressant att gräva vidare inom i framtida studier, speciellt med tanke på att pandemin 2020 kan påverka många länders ekonomiska förutsättningar att implementera olika klimatrelaterade styrmedel.

Tabell 2. Svenska styrmedel som påverkar godstransporters växthusgasutsläpp per styrmedelskategori och Triple F-utmaning.

Styrmedel	Kategori	Transporteffektivt samhälle	Överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster	Skifte till förnybara drivmedel	År*
Energi- och koldioxidskatt för bränsle	Ekonomiskt	X	X	X	1991 –
Klimatklivet	Ekonomiskt	X	X	X	2015 –
Stadsmiljöavtal	Ekonomiskt	X	X	X	2015 –
Miljödifferentierade farledsavgifter	Ekonomiskt	X	X	X	2018 –
Miljödifferentierade hamnavgifter	Ekonomiskt	X	X	X	2018 –
Miljözoner	Administrativt	X	X	X	1996 –
Eurovignette	Ekonomiskt	X	X		1998 –
Premie för tunga lastbilar	Ekonomiskt		X	X	2020 –
Bonus Malus	Ekonomiskt		X	X	2018 –
Femårig skattebefrielse	Ekonomiskt		X	X	2013 – 2018
Lägre skatt på el som används av fartyg i hamn	Ekonomiskt		X	X	2010 –
Trängselskatt	Ekonomiskt	X			2006 –
Ny bärighetsklass (60–64 och 64–74 ton)	Administrativt, Infrastruktur		X		2018 –
Ekobonus för sjöfart	Ekonomiskt		X		2018 –
Miljökompensation för järnväg	Ekonomiskt		X		2018 –
Längre, tyngre och större tåg	Infrastruktur, Administrativt		X		2015 –
Ökade investeringar i järnvägsinfrastruktur	Infrastruktur		X		2018 –
Reduktionsplikt	Administrativt			X	2018 –
Skattelättnad från energi- och koldioxidskatt för förnybara drivmedel	Ekonomiskt			X	1995 –

** Bindestreck innebär att styrmedlet är pågående när denna rapport färdigställdes (oktober 2020).*

Energi- och koldioxidskatt för bränslen

I Sverige tas en energi- och koldioxidskatt ut för nästan alla bränslen som används för motordrift (Skatteverket, 2020a). Koldioxidskatten är en punktskatt som infördes 1991 med syfte att skapa incitament till att minska koldioxidutsläppen och att i högre utsträckning låta förorenaren betala för sina utsläpp (Klimatpolitiska rådet, 2019). När koldioxidskatten infördes sänktes inledningsvis energiskatten för drivmedel för att inte priset på drivmedel skulle stiga för mycket. Sedan dess har dock både skattenivåerna höjts och färre undantag har tillåtits från energi- och koldioxidskatten.

Andersson (2019) utvärderar med hjälp av ekonometriska metoder den svenska koldioxidskatten på transportbränslen. Studien finner att koldioxidskatten i genomsnitt har bidragit till att minska koldioxidutsläppen från transporter med cirka 6 % per år mellan 1991 och 2005 jämfört med om ingen skatt skulle ha implementerats. Om även momsen på fossila bränslen inkluderas finner studien att den totala beskattningen på bränslen i genomsnitt har bidragit till att minska koldioxidutsläppen med cirka 11 % per år över samma tidsperiod jämfört med om ingen beskattning på bränslen skulle ha funnits. Detta indikerar att beskattning av drivmedel kan vara ett effektivt sätt att minska koldioxidutsläpp från bränslen (Andersson, 2019). Vidare finner studien att konsumenter reagerar starkare på förändringar i nivån på koldioxidskatter än motsvarande marknadsdrivna prisförändringar på bränslen. Detta indikerar att koldioxidskatter på drivmedel kan vara mer effektiva på att minska koldioxidutsläpp än vad tidigare studier har visat. Tidigare studier som analyserat konsumenters priskänslighet av drivmedel har främst analyserat marknadsdrivna förändringar. I en studie av Criqui et al. (2019) som analyserar den svenska koldioxidskatten som helhet dras slutsatsen att skatten har haft avsedd effekt och att koldioxidminskningar har kunnat uppnås i kombination med ekonomisk tillväxt. En sådan frikopplingseffekt mellan koldioxidutsläpp och ekonomisk tillväxt har kunnat identifieras i ett flertal länder, men Criqui et al. (2019) menar att Sverige har haft en relativt snabb frikoppling jämfört med de flesta länder och att koldioxidminskningar inte har skett på bekostnad av ekonomisk tillväxt.

Klimatklivet

Klimatklivet är ett investeringsstöd som sedan 2015 delas ut till lokala och regionala åtgärder som minskar växthusgasutsläpp. Syftet är även att sprida ny teknik och att underlätta marknadsintroduktion samt öka möjligheterna att nå andra miljömål. Stödet kan delas ut till alla förutom privatpersoner och exempel på projekt som har fått beviljat stöd inom transportsektorn är uppbyggnader av laddningsstationer för elfordon och annan infrastruktur för förnybara drivmedel. Hittills har Klimatklivet beviljat 4,7 miljarder kr i stöd till 3 200 åtgärder (Naturvårdsverket, 2020g).

I en utvärdering av Klimatklivet som konsultföretaget WSP genomförde på uppdrag av Naturvårdsverket problematiseras att det finns en stor variation i investeringskostnaden per kilogram reducerad koldioxidekvivalent inom Klimatklivet (Isberg et al., 2017). Exempelvis har det visat sig att laddningsstationer för elbilar inneburit de dyraste utsläppsminskningarna. Även Riksrevisionen har utvärderat Klimatklivet och funnit att styrmedlet har ett flertal brister som gör att det inte är kostnadseffektivt (Riksrevisionen, 2019a). Bland annat bedömer Riksrevisionen att beräknade utsläppsminskningar och merkostnaden för olika åtgärder som får bidrag är felaktigt beräknade. Marginalkostnaden är enligt Riksrevisionen (2019a) högre än de beräkningar som gjorts av Naturvårdsverket. Med bättre uppskattningar om olika projekts faktiska klimatnytta och därmed en bättre prioritering och stödsumma till projekt, skulle styrmedlet kunna bli mer kostnadseffektivt. Vidare menar Riksrevisionen (2019a) att en höjning av koldioxidskatten skulle vara ett mer kostnadseffektivt styrmedel, men att det är svårare att implementera av flera anledningar, bland annat politiskt.

Stadsmiljöavtal

Enligt förordning (2015:79) kan svenska regioner och kommuner ansöka om stöd för att främja hållbara stadsmiljöer. Exempel på åtgärder som kan få stöd, givet att motprestation utförs, är investeringar som bidrar till hållbara godstransportlösningar och fler persontransporter med cykel eller kollektivtrafik. Mellan 2018 och 2029 finns 1 miljard kr per år till stadsmiljöavtalen (Trafikverket, 2020c).

Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av Stadsmiljöavtalen ur ett godstransportperspektiv. K2 (Nationellt Kunskapscentrum för Kollektivtrafik) arbetar när denna rapport färdigställs (oktober 2020) med en utvärdering av stadsmiljöavtalet med fokus på kollektivtrafik.

Miljödifferentierade farledsavgifter

Sveriges miljödifferentierade farledsavgifter är unika i ett internationellt perspektiv. Konkret differentieras inte hela farledsavgiften utan enbart fartygsavgiften och dess nivå baseras på fartygens storlek och antalet anlöp. Fartyg som uppfyller höga miljökrav premieras med lägre avgifter medan fartyg med lägre miljöprestanda betalar högre avgifter. Sedan 2018 baseras miljöincitamenten på fartygets verifierade poäng enligt Clean Shipping Index (CSI). CSI innehåller fem miljökategorier varav CO_2-utsläpp är en. År 2018 var de totala miljöincitamenten 36,9 miljoner kr och år 2019 61 miljoner kr. Den stora ökningen förklaras av att antalet fartyg som fick miljöincitament ökade (Johansson et al., 2020). Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av styrmedlet.

Miljödifferentierade hamnavgifter

Några svenska hamnar (Gävle, Göteborg, Stockholm och Sundsvall) använder miljödifferentierade hamnavgifter baserade på CSI och/eller Environmental Ship Index (ESI), som också innehåller en CO_2-komponent (IVL, 2019). Det finns inga uppskattningar av hur mycket tillämpningen av de miljödifferentierade hamnavgifterna har minskat godstransporternas CO_2-utsläpp.

Miljözoner

I Sverige tillåts kommuner besluta om införandet av miljözoner i städer, vilket innebär att vissa typer av fordon inte får framföras i områden som är särskilt miljökänsliga (Transportstyrelsen, 2020a). Styrmedlet riktar sig inte direkt mot växthusgasutsläpp, utan mot andra utsläpp, men kan ha en indirekt påverkan på växthusgasutsläppen. I Sverige tillåts tre olika miljözonsklasser sedan januari 2020. I den striktaste zonen (klass 3) tillåts endast elfordon, bränslecellsfordon och gasfordon att köra. Miljözon klass 1 ställer krav på tunga lastbilars och bussars ålder samt vilka Euroklasser som tillåts. Miljözon klass 2 ställer även krav på personbilar, lätta lastbilar och lätta bussar. Hittills har endast miljözon klass 1 och 2 implementerats i svenska städer. Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av miljözonerna gällande styrmedlets effekter på växthusgasutsläpp eller kostnadseffektivitet.

Eurovignette

Sverige tar sedan 1998 ut en tidsbaserad vägavgift för tunga lastbilar enligt Eurovignette-direktivet. Styrmedlet syftar bland annat till att internalisera externa kostnader för slitage, underhåll och luftföroreningar från tunga lastbilar. Styrmedlet påverkar således inte godstransporternas växthusgasutsläpp direkt, men då Eurovignetten är en del av vägtransportkostnaderna kan det ge indirekta effekter i form av en minskad efterfrågan på vägtransporter, en effektivisering av vägtransporterna eller en överflyttning av gods till järnväg och sjöfart (Europeiska Kommissionen, 2013a). Vägavgifternas storlek per fordon och år är, beroende på antalet axlar och miljöklass, mellan 7 747 kr och 24 368 kr för år 2020 (Skatteverket, 2020b). Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av Eurovignetten i Sverige, däremot finns det utvärderingar på EU-nivå gällande Eurovignettedirektivet (se avsnitt 6.2).

Den svenska regeringen har givit en särskild utredare i uppdrag att ”analysera utformningen av ett nytt miljöstyrande system som ett alternativ till den nuvarande eurovignetteavgiften för godstransporter på väg och som kan bidra till att miljö- och klimatmålen nås, användas för uttag av skatt och bidra till förbättrad kontroll av regelefterlevnaden av yrkestrafiken” (Regeringen, 2020). Uppdraget ska redovisas senast den 30 september 2021.

Klimatpremie för tunga lastbilar

Regeringen beslutade i augusti 2020 att en klimatpremie ska delas ut till tunga lastbilar och arbetsmaskiner. Klimatpremien delas ut i form av ett statligt stöd vid inköpstillfället av fordon drivna på el, gas och bioetanol samt arbetsmaskiner drivna på el. Totalt uppgår anslaget till 20 miljoner kr om året fram till 2022 och delas ut till företag, kommuner och regioner (Regeringskansliet, 2020b). Styrmedlet har precis implementerats när denna rapport publiceras och har därför ännu inte utvärderats.

Bonus Malus

Den 1 juli 2018 infördes i Sverige ett Bonus Malus-system för nya personbilar i klass I och II, lätta bussar och lätta lastbilar. Miljöanpassade fordon som har koldioxidutsläpp på max 60 g/km premieras med en bonus om max 60 000 kr beroende på vilket fordon det är. Bensin och dieselfordon får istället en malus, vilket innebär en förhöjd fordonsskatt under de första tre åren (Transportstyrelsen, 2020b).

I en utvärdering av Riksrevisionen (2020) beräknas kostnaden till cirka sex kr per kilo koldioxid för miljöbilarna som godkänns för bidrag inom bonus-malus. För miljöbilar som exporteras efter de använts ett fåtal år i Sverige blir kostnaderna cirka tre gånger så höga jämfört med de fordon som stannar i Sverige under hela sin livslängd. Denna kostnad kan jämföras med nuvarande CO_2-skatt på 1,14 kr per kilo koldioxidutsläpp. Även Konjunkturinstitutet (2019b) har utvärderat Bonus-Malus systemet och är kritiska till styrmedlets kostnadseffektivitet. Fordonsköpare tar bränslepriser i beaktning vid anskaffandet av fordon, vilket innebär att fordonsvalet bör bli ”rätt” givet att bränslet är rätt prissatt (det vill säga att externa effekter är internaliserade). Bonus-Malus kan således vara överflödigt när redan reduktionsplikt och skattelättnader för biodrivmedel tillämpas i Sverige. Därför skulle informationsinsatser kunna vara lämpliga för att de till att fordonsköpare har rätt information om bränslepriser. Givet att systemet ska behållas bör de minskade växthusgasutsläppen värderas lika oavsett fordon.

Femårig skattebefrielse

Mellan den 1 januari 2013 och den 30 juni 2018 omfattades de personbilar, husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar som uppfyllde vissa utsläppskrav av en femårig skattebefrielse från fordonsskatten. Fordonen skulle ha utsläppsklass Euro 5 eller Euro 6 eller vara ladd- eller elhybrider. Detta styrmedel ersattes den 1 juli 2018 av Bonus Malus-systemet (Transportstyrelsen, 2015). Enligt Riksrevisionen (2020) har endast kvalitativa konsekvensanalyser gjorts på detta styrmedel vad gäller miljö och det saknas helt samhällsekonomiska bedömningar.

Lägre skatt på el som används av fartyg i hamn

Ett fartyg som köper och förbrukar el när det ligger i hamn kan ansöka om återbetalning av skatt på elen. Den lägre skatten efter återbetalningen blir då 0,5 öre/kWh. El som framställs och förbrukas ombord behöver inte skattas för (Skatteverket, 2020a). Syftet med styrmedlet är ge incitament till redare att ansluta sina fartyg till landström istället för att använda hjälpmotorer (vilka ofta drivs av fossila bränslen) när de ligger i hamn. Det årliga totalbeloppet för budgeten som planeras 2020 är 6 miljoner kr (Skatteverket, 2019). Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av skattereduktionen för skatten på el som används av fartyg som ligger i hamn.

Trängselskatt

Systemet med trängselskatt används idag i Stockholm och Göteborg för att minska trängseln (Transportstyrelsen, 2020c). Detta styrmedel är inte direkt kopplat till godstransporter och klimat, men kan indirekt bidra till ett transporteffektivt samhälle genom att exempelvis åkerier undviker att köra in och ut ur storstäderna under de tider då trängseln är som störst, samt att det genom ökade transportkostnader kan dämpa trafikarbetet. Dock kan den minskade trängseln från personbilarna leda till bättre framkomlighet för lastbilar under rusningstid, vilket kan innebära att fler lastbilar kör under dessa tidpunkter på dagen. Det har gjorts ett flertal utvärderingar av trängselskatterna, dock inte med fokus på godstransporter och växthusgasutsläpp.[28]

Ny bärighetsklass

År 2018 öppnades cirka 11 % av de första statliga vägarna för lastbilar i bärighetsklass BK4 som tillåter trafik upp till 74 ton i stället för upp till 64 ton (Trafikverket, 2020d) och därefter har BK4-nätet utvecklats successivt. Andelen BK-vägar var cirka 20 % i början av 2020 och förväntas öka till cirka 40 % 2025. Ökningen förutsätter genomförandet av infrastrukturåtgärder som säkerställer nödvändiga bärighetsstandarder för de berörda statliga vägarna och broarna (Trafikverket, 2020e). Bärighetsklass BK4 tillåter användandet av tyngre fordon (på vissa delar av vägnätet) vilket gör att färre fordon kan frakta samma mängd gods. Trafikförordningen möjliggör därmed en effektivisering av näringslivets godstransporter vilket kan leda till lägre växthusgasutsläpp. Vad författarna till denna rapport känner till finns det ännu ingen utvärdering på detta styrmedel.

Ekobonus för sjöfart

I slutet av 2018 fick Sverige klartecken från EU att införa ett ekobonussystem för sjöfarten. Stödet har som syfte att bidra till en överflyttning av godstransporter från väg till sjöfart. Ekobonusen kan sökas av och delas ut till redare som antingen förbättrar redan befintliga sjötransporter, eller startar nya, givet att det förväntas leda till en överflyttning från väg till sjöfart (Regeringskansliet, 2018a). Under 2020 beslutades en förlängning av styrmedlet och under perioden 2020-2022 ska ytterligare 50 miljoner kr avsättas för ekobonusen (Trafikverket, 2020f). Hittills har ingen utvärdering gjorts av den svenska ekobonusen för sjöfart. Utvärderingar av liknande styrmedel har dock gjorts i andra länder, vilket beskrivs i avsnitt 7.

Miljökompensation för järnväg

Sedan 2018 tillåts Trafikverket dela ut miljökompensation för godstransporter som utförs på järnväg i Sverige. Syftet är att bidra till en överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och att stärka järnvägens konkurrenskraft (Trafikverket, 2020c). Miljökompensationen delas ut retroaktivt.

Trafikverket (2020g) skriver i en utvärdering av styrmedlet att stödets utformning gör det svårt att bedöma om styrmedlet bidragit med överflyttningseffekter. Enligt uppföljningen ges inga belägg för att det skett en överflyttning till järnvägen, men när stödet notifierades bedömdes det att utformningen av stödet hindrar en överflyttning från järnväg till väg genom att säkerställa att existerande järnvägstransporter kan finnas kvar. Utvärderingen bygger på intervjuer med stödmottagare och innehåller således ingen kvantitativ analys av kostnadseffektivitet. Ett flertal förbättringsområden tas upp, där bland annat mer regelbundna utbetalningar, längre tidsramar, ökad förutsägbarhet om bidragets

[28] Bland annat kommer Trafikkontoret i Stockholm (2017) fram till att trängselskatten haft en effekt på trafikarbetet in och ut ur Stockholm innerstad. Det minskade trafikarbetet bedöms även ha minskat utsläppen med ett par procent i innerstaden. Eliasson (2009) beräknade 2009 att trängselskatten i Stockholm skulle generera samhällsekonomiska nyttor på en nivå att kostnaderna för systemet skulle vara betalda inom 4 år från trängselskattens start. Nytto-kostnadsrelationen beräknades vara 2,5.

storlek samt en begränsning av stödet till de transporter som är mest konkurrensutsatta skulle kunna förbättra stödet.

Längre och tyngre tåg

Sedan år 2015 arbetar Trafikverket i projekt med att möjliggöra längre, tyngre och större tåg i Sverige då det skulle kunna bidra till att skapa effektivare transportlösningar och stärka järnvägens konkurrenskraft (Trafikverket, 2018). Det anges även i TEN-T förordningen (Trans-European Transport Network) att vissa delar av järnvägsnätet ska tillåta minst 740 meter långa tåg, med minst 22,5 ton axellast och en linjehastighet på 100 km/h (idag tillåts 630 meter långa tåg i Sverige). För att möjliggöra längre och tyngre tåg arbetas det bland annat med infrastrukturåtgärder såsom mötesspår och bangårdar, men även med översyn av exempelvis bromsregler samt nya rutiner för trafikledning och kapacitetsplanering. Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av styrmedlet.

Ökade investeringar i järnvägsinfrastruktur

Regeringen fattade 2018 ett beslut om en nationell infrastrukturplan för åren 2018–2029. I planen ingår ökade investeringar i järnvägsinfrastruktur som gynnar person- och godstransporter, både nybyggnation såväl som på upprustning. Totalt satsas 622,5 miljarder kr och utöver det tillkommer 90 miljarder kr från medfinansiering, banavgifter och trängselskatt. Satsningen fördelas enligt följande: 125 miljarder kr till drift och underhåll av statliga järnvägar, 164 miljarder kr till drift och underhåll av statliga vägar, 333,5 miljarder kr till utveckling av transportsystemet (Regeringskansliet, 2018b). Järnvägssatsningen förväntas bidra till klimatvinster genom en ökad konkurrenskraft för järnvägen, bland annat genom en högre tillförlitlighet och en utökad kapacitet räknat i antal tåglägen. Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av styrmedlet.

Reduktionsplikt

I juli 2018 införde den svenska regeringen reduktionsplikt för bensin och diesel i Sverige. (Energimyndigheten, 2020c). Reduktionsplikten innebär att drivmedelsleverantörer med en viss procentsats måste minska växthusgasutsläppen för bensin och diesel. Detta görs bland annat genom att blanda in förnybara drivmedel såsom HVO eller RME/FAME i diesel och etanol eller ETBE i bensinen. Reduktionsnivåerna år 2020 ligger på 4,2 % för bensin och på 21 % för diesel. Regeringen avser att fatta beslut om att succesivt öka kvotnivåerna i reduktionsplikten till nivåer på 28 % för bensin och 66 % för diesel år 2030 (Regeringskansliet, 2020c). En kontrollstation planeras år 2022. När lagstiftningen träder ikraft (tidigast 30 juni 2021) kommer reduktionsnivåerna för 2021 ligga på 6 % för bensin och 26 % för diesel.

Reduktionen avser bränslenas livscykelberäknade växthusgasutsläpp, vilket innebär att bränslets utsläpp från utvinning, framställning, distribution till förbränning ska inkluderas i beräkningen av reduktionen. Det är dock viktigt att notera att de växthusgasutsläpp som sker vid förbränning av biodrivmedel redovisas som nollutsläpp i transportsektorns växthusgasutsläpp då dessa istället redovisas som en minskning av skogens och markens lagerhållning av kol (Konjunkturinstitutet, 2019a). Som diskuterats i fördjupningsrutan i avsnitt 2.2.3, finns det dock en risk att biodrivmedel har sämre klimategenskaper än vad tidigare studier visat samt att växthusgasutsläppen från förändrad markanvändning är potentiellt höga i förhållande till de beräknade utsläppen från biodrivmedel. Reduktionspliktens beräkningsmetod för växthusgasutsläpp skiljer sig mot hur exempelvis Kanada och Kalifornien beräknar växthusgasutsläpp från biobränslen då Kanada inkluderar utsläpp från direkt förändrad markanvändning och Kalifornien inkluderar utsläpp både från direkt och indirekt förändrad markanvändning (även om de redovisar växthusgasutsläpp enligt klimatkonventionen på samma sätt som Sverige), vilket beskrivs mer detaljerat i avsnitt 7.6.

När det kommer till uppfyllandet av reduktionspliktens inblandningskrav visar Energimyndighetens (2019a) kontrollstation att utsläppsreduktionen totalt sett har överträffat reduktionsnivån under 2018. Andelen förnybart under 2018 var 25,2 volymprocent för reduktionspliktig diesel och 5,5 volymprocent för reduktionspliktig bensin, vilket kan jämföras med reduktionspliktsnivåerna för 2018 på 19,3 % och 2,6 % för diesel respektive bensin (Energimyndigheten, 2019a).

I en rapport av Konjunkturinstitutet (2019a) analyseras reduktionspliktens utformning och egenskaper. En slutsats är att reduktionsplikten i teorin kan vara ett kostnadseffektivt styrmedel för att styra mot utsläppsmålen i transportsektorn i Sverige, men i praktiken saknar planeraren (av reduktionspliktsnivåerna) den information som krävs för att åstadkomma detta. Då reduktionspliktsnivåerna bestäms i förväg baserat på antaganden om den framtida utvecklingen finns det en stor risk att nivåerna kommer att sättas utifrån antaganden som sedan visar sig vara felaktiga. Att justera nivåerna allteftersom är problematiskt om styrmedlet samtidigt ska ge stabila förutsättningar för biodrivmedelsproducenter. En annan slutsats från Konjunkturinstitutet (2019a) är att reduktionsplikten kan leda till att utsläppsmålet nås till relativt låga pumppriser. Detta är inte kostnadseffektivt då det leder till mer trafik än optimalt samt att stora mängder biodrivmedel kommer att användas, vilka också kan leda till ökade växthusgasutsläpp (se faktarutan i avsnitt 2.2.3).

En annan problematik som diskuteras av Kågeson (2019) är att en hög reduktionsplikt kan innebära att en alltför stor andel av bioenergiresurser flyttas till transportsektorn på bekostnad av andra sektorers behov samt att avverkningen av skog både i Sverige och i andra länder kan blir större än vad som vore optimalt ur klimatsynpunkt. Vidare menar Kågeson (2019) att då reduktionsplikten innebär skilda kvoter för bensin och diesel samtidigt som höginblandande biodrivmedel undantas från koldioxid- och energiskatt kommer marginalkostnaden mellan de olika kategorierna med stor risk att variera vilket leder till ineffektivitet. För att reduktionsplikten ska bli mer kostnadseffektiv föreslår Kågeson (2019) därför att den bör omfatta all användning av biodrivmedel och vara gemensam för diesel och bensin.

Skattelättnad från energi- och koldioxidskatt för förnybara drivmedel

Sedan 2015 (och för tillfället godkänt fram till 2020) omfattas biodrivmedel som sålts eller förbrukats som motorbränsle av skattelättnader från energi- och koldioxidskatten. Hur stora avdrag som får göras beror på vilket biobränsle det rör sig om och om bränslet är höginblandat eller låginblandat. Sedan 2015 har avdragsnivåerna ändrats flertalet gånger. Efter att reduktionsplikten infördes år 2018 är det exempelvis inte längre tillåtet att göra avdrag för HVO och RME/FAME som låginblandas i diesel eller etanol och ETBE som låginblandas i bensin. Höginblandade biodrivmedel och biogas tillåts att göra 100 % avdrag från energi- och koldioxidskatten (Skatteverket, 2020a).

Riksrevisionen (2011) kommer i en utvärdering fram till att skattebefrielsen är ett ”dyrt och trubbigt sätt att minska växthusgasutsläppen”. Kostnaden per kilo koldioxidminskning beräknades vara tre kr. Besluten om fortsatt skattebefrielse har kommit med kort varsel och oförutsägbarhet från regeringen, vilket har gjort att förutsättningarna för den avsedda teknikutvecklingen varit låg. Rekommendationerna är därför att företag och konsumenter ska ges bättre planeringsförutsättningar. Detta har till viss del åtgärdats då EU kommissionen i juni beslutade att Sverige ska få fortsätta tillämpningen av skattebefrielse för icke livsmedelsbaserad biogas till och med år 2030 (Europeiska Kommissionen, 2020c). Vad gäller skattebefrielsen för flytande biodrivmedel kom beskedet i oktober 2020 att Europeiska Kommissionen beviljar Sveriges ansökan om förlängning under 2021 (Europeiska Kommissionen, 2020d).

6.2 Internationella och överstatliga styrmedel som påverkar svenska godstransporter

De godstransporter som genomförs i Sverige påverkas inte enbart av styrmedel på nationell nivå, utan även av de styrmedel som beslutas på överstatlig och internationell nivå. Exempelvis påverkar EU:s regler för statligt stöd (som regleras i Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt) vilka styrmedel som tillåts införas i Sverige. När stat, kommun, eller landsting genom offentliga medel stöttar en viss verksamhet genom exempelvis bidrag, skattereduktioner eller lån på förmånliga villkor kallas det för statsstöd (Regeringskansliet, 2019). För att konkurrensen på den inre marknaden inte ska snedvridas, begränsar EU:s regler för statsstöd medlemsländernas möjligheter att med offentliga medel stödja vissa verksamheter. Det finns dock vissa bestämda undantag där statsstöd tillåts. Till exempel är den skattelättnad från energi- och koldioxidskatt för förnybara drivmedel som vi idag har i Sverige ett tillfälligt undantag från EU:s statsstödsregler.

Tabell 3 presenterar regionala och internationella styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige. Styrmedlen är indelade utifrån typ av styrmedelskategori, vilken utmaning som styrmedlet angriper samt vilka år styrmedlet funnits. Efter tabellen följer en kort beskrivning av varje styrmedel.

Tabell 3. Internationella och regionala styrmedel som påverkar godstransporternas växthusgasutsläpp i Sverige per styrmedelskategori och Triple F utmaning.

Styrmedel	Kategori	Styrmedels-nivå	Transport-effektivt samhälle	Överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster	Skifte till förnybara drivmedel	År*
TEN-T	Infrastruktur, Administrativt, Ekonomiskt, Forskning	EU	X	X	X	1996–
Europeiska fonden för strategiska investeringar (EFSI)	Ekonomiskt	EU	X	X	X	2015–
Connecting Europé Facility (CEF)	Ekonomiskt, forskning, infrastruktur	EU	X	X	X	2014–
HORIZON 2020	Forskning	EU	X	X	X	2014–
Eurovignette-direktivet	Ekonomiskt	EU	X	X		1999–
Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)	Administrativt	IMO	X	X		2013–
Direktiv om hastighetsbegränsande anordningar	Administrativt	EU	X	X		2002–
CO_2-krav på tunga lastbilar	Administrativt	EU		X	X	2019–
CO_2-krav på lätta lastbilar	Administrativt	EU		X	X	2011–
Clean vehicles directive	Administrativt	EU		X	X	2009–
Bränslekvalitetsdirektivet	Administrativt	EU		X	X	1998–
Combined transport directive	Administrativt	EU		X		1992–
Kör- och vilotider (Artikel 9, Reglering (EC) Nr 561/2006)	Administrativt	EU		X		2006–
European rail network for competitive freight	Administrativt	EU		X		2010–
Shift2Rail	Forskning	EU		X		2014–
Motorways of the sea	Ekonomiskt	EU		X		2001–
Marco Polo II	Ekonomiskt	EU		X		2007–2013
European Shortsea Network (of Shortsea Promotion Centres)	Information	EU		X		2000–
Energy Efficiency Design Index (EEDI)		IMO		X		2013 –
Förnybartdirektivet	Administrativt	EU			X	2009 –
Direktiv om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen	Administrativt	EU			X	2014 –
Energiskattedirektivet	Administrativt	EU			X	2003 –

** Bindestreck innebär att styrmedlet är pågående när denna rapport färdigställdes (oktober 2020)*

TEN-T

Trans-European Transport Network (TEN-T) är ett omfattande EU-program som syftar till att skapa ett effektivt europeiskt nätverk av järnvägar, vägar, inre vattenvägar, kustsjöfart, hamnar, flygplatser och andra terminaler. Inom TEN-T finns minimikrav avseende infrastrukturens egenskaper som ska uppfyllas av medlemsländerna till 2030 respektive 2050. TEN-T som styrmedel finansierar dels ny infrastruktur, men stödjer även utvecklandet och implementeringen av ny teknik, innovation och digitala lösningar (Europeiska Kommissionen, 2020e). Ett flertal EU-styrmedel möjliggör finansiering eller andra incitament till att realisera TEN-T, bland annat Europeiska fonden för strategiska investeringar (EFSI), Connecting Europé Facility (CEF) och Horizon 2020 (Europeiska Kommissionen, 2017a). En utvärdering av TEN-T kommer att publiceras i slutet av 2020 enligt Europeiska Kommissionen (2020f).

Europeiska fonden för strategiska investeringar (EFSI)

EFSI är ett av många EU:s finansieringsprogram som syftar till att stödja strategiska investeringar på många områden såsom energieffektivitet, förnybar energi, forskning, miljö, jordbruk, utbildning och hälsa (Europeiska Kommissionen, 2020g). Förutom att agera som en fond samarbetar Europeiska Kommissionen i EFSI med europeiska investeringsbankgruppen (EIB-gruppen) och fungerar som en EU-finansierad garanti som där EIB-gruppen får ett förstaförlustskydd. EFSI har tidigare utvärderats, men inte med fokus på kostnadseffektivitet, transporter och klimat (European Investment Bank, 2018). Utvärderingen visar att EFSI är bra utformad för att hantera strukturella investeringsgap eftersom den är utformad för att åtgärda marknadsmisslyckanden. Däremot är utformningen mindre lämplig för att hantera cykliska investeringsgap eftersom många projekt som EFSI är utformad att stödja har långa implementeringsperioder (såsom innovation eller stora infrastrukturprojekt).

Connecting Europé Facility (CEF)

CEF är ytterligare ett av EU:s finansieringsprogram och syftar till att realisera EU:s transportpolitiska mål vad gäller transportinfrastruktur, energi och digital infrastruktur, både genom finansiering av ny infrastruktur och genom underhåll av existerande. CEF ger ut stöd både i form av bidrag som olika aktörer kan söka samt genom stöd till innovativa finansiella styrmedel och stöd till olika program för att uppfylla TEN-T- och CEF-mål (Europeiska Kommissionen, 2020h).

CEF som program utvärderades 2018 (Europeiska Kommissionen, 2018). Utvärderingen ställer sig positiv till CEF som program och bedömer att administrationen fungerar väl, men gör inga kvantitativa analyser av programmets effekter och kostnadseffektivitet då det är för tidigt i programmet för att kunna dra sådana slutsatser.

HORIZON 2020

HORIZON 2020 ger finansiering till olika forsknings- och utvecklingsprojekt inom EU. Programmet påverkar inte bara transportsektorn, utan även andra sektorer. Bland annat ges finansiering till projekt med syfte att överföra idéer från labbet till marknaden (Europeiska Kommissionen, 2017a). I en utvärdering av HORIZON 2020 nämns att programmet ligger bakom finansieringsmålet för hållbar utveckling och klimatförändringar, även om utvärderingen i allmänhet ställer sig positiv till programmets effekter (Europeiska Kommissionen, 2017b).

Eurovignette-direktivet

Eurovignette-direktivet tillåter EU:s medlemsländer att ta ut skatter, tullar eller andra användaravgifter för tunga godsfordon på väg. Länderna får antingen tillämpa en tidsberoende avgift (Eurovignette-avgift betalas idag i Sverige, Danmark, Nederländerna och Luxemburg) eller en avståndsberoende skatt eller avgift (vilket bland annat används i Tyskland, Österrike och Tjeckien).

Enligt Europeiska Kommissionen (2017c) är de tidbaserade tullar som finns inte kostnadseffektiva då de inte är direkt länkade till användandet av infrastrukturen och relaterade externaliteter och inte använder principen att förorenaren betalar. Vissa EU-länder tillämpar distansbaserade tullar istället för den tidbaserade som finns i Sverige och dessa distansbaserade avgifter är bättre på att tillämpa principen om att förorenaren betalar. Exempelvis används dessa i Österrike och där kunde tendenser till en överflyttning till järnväg urskiljas när tullen implementerades. Dock är det svårt att isolera dessa effekter från andra händelser och styrmedel i landet. I en utvärdering av direktivet av Europeiska Kommissionen (2013b) kritiseras direktivet för att för många olika system används inom unionen och att det sänds olika prissignaler i olika länder.

Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) och Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI)

Genom Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) ställer IMO krav på fartygsägare att förbättra energieffektiviteten hos fartygen och därmed minska växthusgasutsläpp och andra skadliga emissioner (IMO, 2020b). SEEMP är en fartygsspecifik plan som måste implementeras med avseende på exempelvis fartygstyp, typ av frakt och fartygets rutter. Exempel på åtgärder som kan finnas med i den fartygsspecifika planen är att installera olika typer av tekniker, att optimera fartygets hastighet och att optimera rutter utifrån exempelvis väder. SEEMP kan implementeras i fyra steg: planering av vad som kan och behöver göras för att öka effektiviteten, implementering av planerade åtgärder, uppföljning och kontroll av utförandet samt utvärdering av resultaten. För att kunna kontrollera och följa upp planen finns IMO:s verktyg Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI) som gör det möjligt för operatörer att mäta bränsleeffektiviteten hos ett fartyg och mäta effekten av olika förändringar i driften (IMO, 2020b). Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av detta styrmedel.

Direktiv om hastighetsbegränsande anordningar

Enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/85/EG ska EU:s medlemsländer vidta nödvändiga åtgärder (senast 1 januari 2005) för att säkerställa att vissa kategorier av motorfordon ska vara utrustade med en hastighetsbegränsande anordning. Det huvudsakliga syftet med direktivet är att öka trafiksäkerhet och minska utsläpp och buller från tunga fordon. Direktivet omfattar samtliga vägfordon över 3,5 ton som är avsedda för godstransporter eller persontransporter och den högsta hastigheten som ska ställas in varierar med olika fordonstyper.

Enligt Europeiska Kommissionen (2013c) som har utvärderat direktivet har samtliga medlemsländer uppfyllt kraven i direktivet. För att kontrollera att de hastighetsbegränsande anordningarna används gör medlemsländerna hastighetskontroller och inspektioner vid fordonsbesiktningar. Enligt Europeiska Kommissionens (2013c) utvärdering är det dock svårt att estimera direktivets effekter på grund av begränsad tillgänglighet av relevant data. Istället använde utvärderingen en metod som är baserad på teoretiska samband mellan hastigheter och trafiksäkerhet respektive utsläpp från tunga fordon. Utvärderingen indikerar att introduktionen av hastighetsbegränsande anordningar minskar koldioxidutsläpp, kväveoxider och partiklar med 1 % jämfört med om anordningarna inte skulle användas. Vidare indikerar utvärderingen att trafiksäkerheten har ökat på grund av introduktionen av hastighetsbegränsande anordningar, exempelvis är dödsolyckor på motorvägar estimerade att ha minskat med 9 % (Europeiska Kommissionen, 2013c).

CO_2-krav för tunga lastbilar

I april 2019 röstade EU-parlamentet igenom ett nytt regelverk för att minska växthusgasutsläppen från tunga fordon. Regelverket innehåller krav om att medelvärdet för utsläppen från nya tunga fordon ska minska med 15 % till 2025 och 30 % till 2030 jämfört med 2019 års nivå. Det innehåller även incitament för att försäljningen av tunga fordon år 2025 ska bestå av minst 2 % noll- och lågemissionsfordon. År

2022 kommer detta att utökas till att inkludera andra typer av fordon, såsom lätta lastbilar och bussar (Europeiska Kommissionen, 2020i). Direktivet påverkar fordonstillverkare direkt samt åkerier och transportköpare indirekt. Styrmedlet har ännu inte utvärderats när denna rapport publiceras i oktober 2020.

CO_2-krav för lätta lastbilar

Europaparlamentets och rådets förordning 510/2011 ställer krav på fordonstillverkare att minska de genomsnittliga CO_2-utsläppen från lätta ”nyttofordon”. Förordningen har flera delmål och till år 2020 gäller att de genomsnittliga CO_2-utsläppen från nybilsförsäljningen inte får överstiga 147 g CO_2/km. Kraven för år 2030 som beslutades 2019 innebär att koldioxidutsläppen från nya lätta lastbilar ska minska med 31 % jämfört med medelutsläppen 2021 (Naturvårdsverket, 2020h).

I en utvärdering från år 2015 visade data att det skett en snabb minskning i CO_2-utsläpp sedan styrmedlets implementering jämfört med tidigare perioder (Europeiska Kommissionen, 2015a). De genomsnittliga växthusgasutsläppen från fordonsflottan hade redan överträffat delmålet för år 2017 fyra år tidigare. Enligt utvärderingen har styrmedlet genererat ekonomiska nettonyttor och utsläppsbesparingar, men i mindre skala än vad som uppskattades vilket verkar bero på att basutsläppen troligtvis överskattats i ex-ante analysen. Kostnadseffektiviteten uppskattades i utvärderingen till €172/tCO_2 vilket var bättre än uppskattningarna i ex-anteanalysen. Kostnaden för fordonstillverkarna har också varit lägre än vad som uppskattades i ex-anteanalysen. Dock verkar ansträngningen för att minska utsläppen ha överskattats i den ursprungliga konsekvensbedömningen.

Ett flertal svagheter för styrmedlet lyfts upp i utvärderingen av Europeiska Kommissionen (2015a). Svagheterna handlar framförallt om att de CO_2-utsläpp som uppmäts i testcykeln inte ger en korrekt återspegling av de verkliga utsläppen per kilometer. Den ökande avvikelsen mellan verkliga och testcykelutsläpp har till viss del minskat de ursprungligen förväntade fördelarna med förordningen. Förordningen omfattar bara de CO_2-utsläpp som kommer från avgasröret och ignorerar därmed de totala livscykelutsläppen. Detta främjar fordon och drivmedel med låga utsläpp under testcykeln, men som kan ha högre indirekta utsläpp i samband med dess produktion. Det är därför viktigt att framtida regleringar tar hänsyn till att det finns en diskrepans mellan utsläpp från avgasrören i testcykeln och de verkliga utsläppen från hela livscykeln (Europeiska Kommissionen, 2015a). Vidare belyser utvärderingen att det är viktigt att undersöka hur ex-anteanalyser kan förbättras för att bättre uppskatta de olika kostnaderna associerade med regleringen. I just denna reglering uppskattades kostnaderna för fordonstillverkarna mycket högre i ex-anteanalysen än vad som faktiskt krävdes för att uppfylla regleringens krav.

Clean Vehicles Directive

Clean Vehicles Directive ställer krav på att medlemsstaterna vid upphandling ska främja ”rena fordon”, vilket innebär att fordonens energianvändning och utsläpp ska beaktas. I direktivet sätts nationella mål för ländernas upphandlingar och hur ”rena fordon” ska definieras. Direktivet gäller för upphandling av bilar, vans, lastbilar och bussar (Europaparlamentarets och rådets direktiv 2019/1161). För tunga lastbilar definieras ”rena fordon” som fordon drivna av vätgas, batterier, CBG/CNG, LBG/LNG, flytande biobränslen, LPG, syntetiska och parafiniska bränslen. För lätta fordon inkluderas enbart nollemissionsfordon.

Enligt en utvärdering av Europeiska Kommissionen (2015b) beräknas de totala förväntade nyttorna av direktivet (i form av minskade växthusgasutsläpp, föroreningar och bränsleeffektivitetsbesparingar) ha en nytto-kostnadsrelation på 1,1 för alla fordon, 0,9 för tunga lastbilar, 1,4 för lätta lastbilar (vans), 2,4

för bussar och 1,1 för personbilar. Direkta effekter av offentlig upphandling är begränsade och de indirekta effekterna har inte varit möjliga att skatta i utvärderingen.

Bränslekvalitetsdirektivet (Fuel Quality Directive)

Bränslekvalitetsdirektivet ställer kvalitetskrav på bensin, diesel och biodrivmedel som används för vägtransporter i EU. Syftet är bland annat att minska utsläppen av växthusgaser och luftföroreningar samt att etablera en enda bränslemarknad som säkerställer att fordon kan köra i hela EU. Enligt direktivet krävs en minskning av växthusgasintensiteten för transportbränslen med minst 6 % fram till 2020 jämfört med 2010 (Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/30/EG).

I en utvärdering av bränslekvalitetsdirektivet på uppdrag av Europeiska Kommissionen bedöms att direktivet överlag är kostnadseffektivt och bidrar till ökad hälsa och miljöskydd (Amec Foster Wheeler et al., 2017). Däremot saknas relevant data till utvärderingen, vilket innebär att nytto-kostnadsrelation inte kunnat beräknas. Direktivet omfattar endast växthusgasutsläppskrav på låginblandade drivmedel (under 30 % biodrivmedel), vilket innebär att EU:s interna marknad för höginblandade biodrivmedel är oreglerad (förutom de krav som ställs i förnybartdirektivet).

Kombitransportdirektivet (Combined Transport Directive)

Kombitransportdirektivet främjar intermodala transporter inom EU bland annat genom att avskaffa olika typer av kvantitativa begränsningar och godkännandeförfaranden, men även genom olika ekonomiska incitament såsom reducerad beskattning (Europaparlamentets och rådets direktiv 92/106/EEG). Direktivet tillåter exempelvis också tyngre last för lastbilar som är del av en kombitransportkedja än för lastbilar som bara går på väg och tydliggör att restriktioner om väg-cabotage inte gäller för kombitransporter.

Även om direktivet lyckats med att flytta över en andel gods från väg har överflyttningen varit långsammare än förväntat (Pape, 2017). Kostnadseffektiviteten av styrmedlet bedöms kunna förbättras och exempelvis problematiseras att definitionen av kombitransporter är otydlig vilket skapar problem vid implementeringen av styrmedlet (Europeiska Kommissionen, 2017d). Dessutom bedöms de ekonomiska incitamenten i styrmedlet (till exempel att vägfordon som utgör en del av en kombitransport inte behöver betala vägskatter) inte vara kostnadseffektiva.

Kör- och vilotider (Artikel 9, Reglering (EC) Nr 561/2006)

I EU finns det regler om hur ofta och länge yrkesförare måste vila. Många vägtransporter har en del av sträckan som går via järnväg eller sjöfart och denna del av transporten tillåts räknas som vilotid enligt Reglering (EC) Nr 561/2006. Detta undantag från regleringen kan leda till att kombitransporter främjas.

I en utvärdering på uppdrag av Europeiska Kommissionen framkommer att det finns en del osäkerheter gällande när förarna tillåts vila på färjor eller tåg (Windisch et al., 2016). Olika tillämpningar verkar följas i olika länder. Exempelvis har det framkommit att förare tilldelats böter i Frankrike då myndigheter antagit att tiden som spenderades på sjö/järnväg skulle räknas som tillgänglig tid. Det krävs därför bättre harmonisering inom unionen och tydligare riktlinjer.

Europaparlamentets och rådets Förordning (EU) nr 913/2010 om ett europeiskt järnvägsnät för konkurrenskraftig godstrafik

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 913/2010 uppmanar medlemsländerna att etablera ett marknadsorienterat järnvägsnät för att möta flertalet utmaningar. Bland annat ska det säkerställas att järnvägens kapacitet fördelas på rätt sätt mellan person- och godstransporter, att intermodalitet främjas genom integrerade terminaler, att punktlighetsmål för godståg uppnås och att infrastrukturen och

tillhörande system utvecklas. Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering om detta styrmedels kostnadseffektivitet.

Shift2Rail

Shift2Rail är ett offentligt-privat företag som bildats under Horizon2020 för att koordinera forskning och innovation inom järnvägssektorn som bidrar till en mer integrerad, effektiv, hållbar och attraktiv järnvägsmarknad inom EU (Europaparlamentet och rådets förordning (EU) nr 642/2014). Bland annat har forskningen som bedrivs inom Shift2Rail som mål att bidra till en ökad överflyttning till järnväg genom att öka järnvägens konkurrens och attraktivitet jämfört med andra trafikslag, samt att bidra till ett sammanlänkat, effektivt, pålitligt och hållbart europeiskt järnvägssystem.

En utvärdering för Shift2Rails första period (2014-2016) har genomförts på uppdrag av Europeiska Kommissionen (Fontanel et al., 2017). Vid tidpunkten för utvärderingen fanns det inga slutförda projekt inom programmet varpå ingen kostnadseffektivitet kunnat räknas ut. Istället fokuserar utvärderingen på hur programmet fungerar och baseras bland annat på intervjuer. Enligt utvärderingen fungerar programmet i allmänhet väl, men några problem som identifierats är bland annat att ansökningarna är ojämnt fördelade mellan EU-länderna (vilket dock inte beror på programmets utformning) och att större aktörer dominerar bland projekten vilket gjort mindre aktörer missnöjda. Kunskapsspridningen mellan aktörer inom programmet skulle också kunna förbättras.

Motorways of the Sea

Det transeuropeiska nätverket av ”Motorways of the Sea”, eller så kallade höghastighetsvattenvägar, har som mål att flytta över transporter från väg till sjöfart, koncentrera sjöfarten i EU till havsbaserade logistiska rutter som knyter ihop medlemsstaterna, förbättra befintliga sjöfartsförbindelser samt att upprätta nya regelbundna och täta sjöfartsförbindelser. Höghastighetsvattenvägarna inkluderar både tjänster, infrastruktur och utrustning i minst två medlemsstater (Trafikanalys, 2019a). Motorways of the Sea finansieras i dagsläget av CEF och tidigare av TEN-T. CEF finansierar både etablerandet och upprustningen av de maritima förbindelserna, men även åtgärder såsom pilotstudier och implementeringsprojekt.

I en utvärdering av Motorways of the Sea bedöms styrmedlet inte bidragit lika mycket till de uppsatta målen som förräntat (ICF et al., 2017). En viss överflyttning har skett (från väg till sjöfart) men de överflyttade tonkilometrarna är betydligt lägre än den överflyttning som planerats av projekten (cirka 40 % av planerade volymerna). Kostnadseffektiviteten av programmet bedöms behöva utvecklas och förbättras för att nå givna mål.

Marco Polo-programmet

Mellan 2003 och 2013 pågick programmet Marco Polo (Marco Polo I mellan 2003–2006 och Marco Polo II mellan 2007–2013) med syftet att flytta över godstransporter från väg till andra mer miljövänliga transportsätt. Målet var bland annat att minska transporternas påverkan på miljö och klimat. Programmet gav ekonomiskt gemenskapsstöd till projekt som främjade en integrering av närsjöfart, järnväg och transport på inre vattenvägar i logistikkedjan (Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/1692/EG).

Europeiska Revisionsrätten (2013) har granskat Marco Polo och kritiserar programmet på ett flertal punkter. Programmet har bland annat inte lyckats bidra till uppsatta mål, få ansökningar har skickats in, programmet har inneburit en stor administrativ börda och hållbarheten av projekten var begränsad.

European Shortsea Network (of Shortsea Promotion Centres)

I nästan samtliga medlemsländer i EU med kust, inklusive Sverige, finns det så kallade ”Shortsea promotion centres”. För att koordinera dessa har EU etablerat ett nätverk som har som mål att vara den

huvudsakliga informationskällan för trafikslaget samt att agera en plattform för alla individuella promotion centres där ett utbyte av idéer och information kan ske (Europeiska Kommissionen, 2020j).

Författarna till denna rapport känner inte till någon utvärdering av European Shortsea Network, däremot har det gjorts en utvärdering på det Norges Shortsea Promotion Centre (Askildsen, 2005). Enligt utvärderingen har styrmedlet inte uppnått sina mål. Den data som finns visar inte på någon överflyttning.

Energy Efficiency Design Index (EEDI)

Genom Energy Efficiency Design Index (EEDI) ställer IMO krav på en lägsta energieffektivitetsnivå per kapacitetmil för olika fartygstyper och olika storlekar på frakten (IMO, 2020b). Nya fartyg måste uppfylla referensnivån för deras fartygstyper och denna nivå kommer att skärpas vart femte år. Både EU och IMO föreskriver att de största fartygen (med över 5 000 bruttoton) ska registrera bränsleförbrukningen och CO_2-utsläppen, som kan påverkas av fartygens design (exempelvis EEDI), typ av bränsle, hastighet och lastfaktor (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2015/757; IMO, 2018).

Förnybartdirektivet (Renewable Energy Directive)

I december 2018 trädde ett nytt förnybartdirektiv i kraft som fastslår att 32 % av EU:s totala energianvändning ska utgöras av förnybar energi till 2030. I det nya förnybartdirektivet ställs krav på drivmedelsleverantörer att nå en förnybartandel om 14 % inom transportsektorn senast år 2030 (varav 3,5 % ska vara avancerade biodrivmedel och biogas) (Europaparlamentets och rådets direktiv 2018/2001/EU). De förnybara drivmedel som används måste enligt direktivet även uppfylla ett antal hållbarhetskriterier. Exempelvis måste ett biobaserat bränsle bidra med minst 60 % lägre växthusgasutsläpp jämfört med ett fossilt bränsle (vilket år 2021 kommer att höjas till 70 % för transportbränslen) för att få räknas som ett biobränsle.

För att begränsa den negativa inverkan på miljön som produktion av biobränslen kan ha i form av indirekt ändrad markanvändning uppdaterades direktivet 2015 med att sätta ett tak på 7 % av andelen första generationens biodrivmedel (biodrivmedel producerade av spannmål, andra stärkelserika grödor och av andra grödor som odlas som huvudgrödor för i första hand energiändamål på jordbruksmark) (Europaparlamentets och rådets direktiv 2015/1513/EU). Vidare sätts ett krav på en utfasning av användningen av palmolja (och andra livsmedelsbaserade biobränslen som ökar koldioxidutsläppen) senast till 2030 genom ett certifieringssystem.

I det tidigare förnybartdirektivet sattes bindande mål upp för EU:s medlemsstater över andelen energi från förnybara källor. Det allmänna målet är att 20 % av medlemsstaternas totala energianvändning år 2020 ska komma från förnybara energikällor (där Sverige har det högsta bindande målet på 49 %). Ett mål om en förnybartandel på 10 % för transporter sattes också upp (Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/30/EG). Förnybartdirektivet har utvärderats på uppdrag av Europeiska Kommissionen (CE Delft et al., 2015). I allmänhet bedöms direktivet vara kostnadseffektivt, men det kan variera mellan länder. Utvärderingen belyser även ett antal brister med direktivet. Bland annat är det flera länder i EU som har högre ambitioner än de mål som satts upp inom direktivet, varpå dessa länder troligtvis nått 2020-målet även utan direktivet. I vissa länder har de obligatoriska målen troligtvis begränsat länders ambitioner då exempelvis Bulgarien och Estland beslutat att stoppa stöd efter att redan ha uppnått satta mål innan 2020. Vid tidpunkten för utvärderingen var besluten om biodrivmedel och indirekt förändrad markanvändning försenade vilket gjorde att flera länder väntade med att fatta beslut om biobränslen och väntade med investeringar.

Direktiv om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen

Direktivet om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen ställer krav på EU:s medlemsstater att ta fram ett nationellt handlingsprogram för utvecklandet av marknaden för alternativa drivmedel (Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/94/EU). En utvärdering av direktivet förväntas komma under 2020, men har ännu inte publicerats när denna rapport publiceras i oktober 2020.

Energiskattedirektivet

EU:s energiskattedirektiv anger miniminivåer för skatt på motorbränslen såsom bensin, diesel, gas och el. Majoriteten av EU-länderna tar dock ut betydligt högre nivåer än de miniminivåer som EU har beslutat (Trafikanalys, 2019b). Direktivet ger medlemsländerna möjligheten att sätta ner skatten på förnybara drivmedel till en nivå så att drivmedlet fortfarande är dyrare än motsvarande fossilt drivmedel. Medlemsstaterna har också möjlighet att helt undanta bland annat elektricitet som används för godstrafik på exempelvis järnväg.

En utvärdering av direktivet visar att när energiskattedirektivet bidrog med positiva effekter när det introducerades 2003 och även när nya länder inträdde i EU år 2004 (Europeiska Kommissionen, 2019a). Däremot levererar direktivet inte längre samma positiva effekter och dess påverkan har haft en minskande takt sen 2004. Energiskattedirektivet har varit oförändrat medan teknik, energimarknader och andra styrmedel och mål inom EU har förändrats sedan 2003, vilket kan förklara de minskande positiva effekterna.

6.3 Svenska myndigheter och styrmedel

I Sverige ansvarar olika departement (Finansdepartementet, Infrastrukturdepartementet, Miljödepartementet och Näringsdepartementet) och myndigheter för framtagningen, implementeringen och uppföljningen av de olika styrmedlen som ska minska (gods)transporternas växthusutsläpp. Nedan görs ett försök att strukturera dessa och att identifiera vilka typer av samarbeten som finns.

Mellan 2016 och 2019 genomförde Energimyndigheten tillsammans med Transportstyrelsen, Trafikverket, Trafikanalys, Naturvårdsverket och Boverket samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT). I uppdraget ingick att ta fram en strategisk plan för omställningen av hela transportsektorn (det vill säga för både person- och godstransporter), att samordna SOFT-uppdraget och föra dialog med relevanta aktörer och aktörsgrupper. Dessutom skulle myndigheterna arbeta för synergier med andra nationella satsningar och ta fram en plan för hur samhällsekonomiska kostnader och nyttor av arbetet ska utvärderas. SOFT-projektet avslutades med en sammanfattande rapport av (Boverket et al., 2020). Som en reflektion nämns ”att ta fram en myndighetsgemensam strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet har varit ett utmanade men fruktbart arbete. I ett samordningsuppdrag som detta är det viktigt med förståelse för myndigheternas olika verksamheter och att tillsammans skapa en gemensam målbild.” Vidare betonas att myndigheterna behöver fortsätta att samverka för att tillsammans hitta nya effektiva sätt att bidra till att klimatmålen uppnås inom transportsektorn.

Nedan (i Tabell 4) görs ett försök att relatera de svenska styrmedlen som påverkar godstransporternas växthusgasutsläpp till Triple F:s tre utmaningar, (se Tabell 2) till de ansvariga svenska myndigheterna. Sammanställningen visar att Infrastrukturdepartement och tillhörande myndigheter ansvarar för styrmedel som ska främja överflyttningen till energieffektiva fordon och farkoster. Användningen av längre och/eller tyngre lastbilar eller godståg kan kräva både administrativa styrmedel (för att säkerställa säkerheten) och infrastrukturinvesteringar. En forskningsfråga är hur de offentliga aktörerna kan och bör beakta de olika trafikslagen vid upphandlingen av sina godstransporter och i vilken mån till exempel innovationsupphandlingar används och kan utvecklas (föreskrifter som Clean Vehicles Directive avser

framför allt vägtransporter och utgår inte ifrån ett trafikslagsövergripande perspektiv). Sammanställningen visar också att Finansdepartementet och Energimyndigheten genomför ekonomiska respektive administrativa styrmedel som syftar till att främja användningen av förnybara bränslen. Inför en implementering av dessa drivmedel i en större skala kan det finnas behov att ta fram kunskap som kan ligga till grund för säkerhetsbestämmelser avseende drivmedlens lagring, transport med mera (som bland annat Transportstyrelsen ansvarar för).

Tabell 4. Koppling mellan styrmedel, ansvariga organisationer i Sverige och Triple F:s utmaningar.

Styrmedel	**Ansvarig myndighet, departement**	**Transport-effektivt samhälle**	**Över-flyttning till energi-effektiva fordon och farkoster**	**Ökad andel förnybara drivmedel**
Energi och koldioxidskatt för bränsle	Finansdepartementet	X	X	X
Klimatklivet	Naturvårdsverket	X	X	X
Stadsmiljöavtal	Trafikverket	X	X	X
Miljödifferentierade farledsavgifter	Sjöfartsverket	X	X	X
Miljödifferentierade hamnavgifter	Hamnar/kommuner	X	X	X
Miljözoner	Transportstyrelsen, kommuner	X	X	X
Eurovignette	Finansdepartementet	X	X	
Premie för tunga lastbilar	Finansdepartementet		X	X
Bonus Malus	Transportstyrelsen		X	X
Femårig skattebefrielse	Finansdepartementet		X	X
Lägre skatt på el som används av fartyg i hamn	Finansdepartementet		X	X
Trängselskatt	Transportstyrelsen	X		
Ny bärighetsklass (74 ton)	Transportstyrelsen, Trafikverket		X	
Längre, tyngre och större tåg	Trafikverket		X	
Miljökompensation för järnväg	Trafikverket		X	
Ekobonus för sjöfart	Trafikverket		X	
Ökade investeringar i järnvägsinfrastruktur	Trafikverket mm		X	
Reduktionsplikt	Energimyndigheten			X
Skattelättnad från energi- och koldioxidskatt för förnybara drivmedel	Finansdepartementet			X

Trafikverket, Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Boverket, Stockholms Läns Landsting/SL och Trafikanalys (eller deras föregångare) samarbetar sedan 1990-talet inom ASEK (Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn). ASEK rekommenderar vilka ekonomiska analysmetoder och kalkylprinciper och värden som bör tillämpas vid samhällsekonomiska analyser och framtagning av trafikprognoser. Enligt Trafikverket (2020h) rekommenderar ASEK ett kalkylvärde på 7 kr per kilo utsläpp av koldioxid, eller koldioxidekvivalenter (uttryckt i 2017-års prisnivå), vilket innebär en kraftig ökning jämfört med det tidigare värdet på 1,14 kr per kilo utsläpp av koldioxid, eller koldioxidekvivalenter (uttryckt i 2014-års prisnivå) och påverkar förutsättningarna för samhällsekonomiska kalkyler avsevärt. ASEK bidrar också till samordningen de forsknings- och utvecklingsinsatserna på området.

I arbetet med Triple F:s uppföljningsrapport (Takman et al., 2020) och denna rapport blev det uppenbart att ansvaret för att ta fram den officiella statistiken över transporterna, förbrukningen av olika drivmedel, utsläpp av växthusgaser ligger på olika myndigheter. Detsamma gäller för uppföljningar och utvärderingar. När det gäller utvärderingar av styrmedel (se avsnitt 4.3) är det generellt en fördel om de

genomförs av en annan aktör än den som har implementerat styrmedlen. Vidare bör prognoser för transporter, bränsleförbrukning och utsläpp utgå ifrån samma antaganden och scenarier för den ekonomiska och tekniska utvecklingen, vilket inte är givet (Riksrevisionen, 2019b). Dessa aspekter försvårar framtagningen av kunskap och i förlängningen styrmedel, även om de inte är unika för Triple F.

Tabell 5. Myndigheternas ansvar för statistik, uppföljningar och prognoser samt kalkylmetoder.

	Statistik	**Uppföljningar/utvärderingar**	**Prognoser**
Trafikanalys	Transportarbete, Trafikarbete m.m.	Transportarbete, Trafikarbete m.m.	
Trafikverket			Transportarbete (Trafikarbete)
Transportstyrelsen		Marknadsanalyser, till exempel av järnvägsmarknaden	
Energimyndigheten	Bränsleförbrukning	Bränsleförbrukning	Bränsleförbrukning
Naturvårdsverket	Växthusgasutsläpp	Växthusgasutsläpp Uppfyllande av klimatmål	Växthusgasutsläpp Uppfyllande av klimatmål
Riksrevisionen		Styrmedlens effektivitet (t.ex. Klimatklivet)	

En övergripande fråga är om arbetsfördelningen mellan myndigheterna (och organiseringen av arbetet i varje myndighet) är effektiv eller om det finns behov för anpassningarna för att kunna ta fram, implementera och följa upp de styrmedel som krävs för at uppnå de svenska klimatmålen – på godstransportområdet och generellt. Givna frågor är om det finns (risk för) dubbelarbete och om det finns bra förutsättningar för att ta utveckla nya lösningar (där det inte finns utpekade ansvariga idag). En specifik fråga är om det säkerställs att tekniken tas tillvara.

I avsnitt 5.2 visar sammanställningen av styrmedel hur stort inflytande överstatliga och internationella ramverk påverkar Sveriges möjligheter att utveckla och utforma styrmedel. Här är det förstås viktigt att vara proaktivt och påverka ramarna i tid. För vissa frågor kan att samarbete med grannländerna vara fördelaktigt. Ett exempel för ett nordiskt samarbete när det gäller HCT (High capacity transport) för tunga lastbilar. Sedan sju år informerar myndigheter och andra aktörer på området varandra om sitt respektive arbete.

7 Styrmedel som tillämpas i andra länder

I detta avsnitt beskrivs ett urval av styrmedel från databasen för godstransporters växthusgasutsläpp i andra länder. Urvalet av styrmedlen är baserade på Triple F:s tre utmaningar och fokus är på styrmedel som har utvärderats och/eller som inte finns i Sverige.

7.1 Reducerad hastighet

Att reducera hastigheten för fordon och farkoster är en åtgärd som kan minska utsläppen av växthusgaser då mindre energiåtgång krävs för att driva fordonen och farkosterna framåt i en lägre hastighet. I databasen finns ett exempel på styrmedel som implementeras för att ge incitament till att reducera hastigheter (det finns även ett exempel på ett EU-direktiv som syftar till att reducera hastigheter, vilket beskrivs i mer detalj i avsnitt 6.2). Dessa typer av styrmedel påverkar framförallt utmaningen om ett transporteffektivt samhälle.

I Kalifornien finns exempel på ett styrmedel för att reducera hastigheten inom sjöfarten, där kommissionen i Los Angeles 2005 implementerade det så kallade ”Green Flag Program” för hamnen Long Beach. Styrmedlet är ett frivilligt program där fartygsoperatörer som reducerar hastigheten (till 12 knop eller mindre inom ett område på 40 nautiska mil från hamnen) i utbyte får en avgiftssänkning för anlöp i hamnen. Syftet med styrmedlet är att minska utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar från sjöfarten i Los Angeles (Port of Long Beach, 2020). Enligt hamnens statistik medverkar över 90 % av alla fartyg som anlöper hamnen, vilket är estimerat att ha bidragit med att förhindra utsläpp av 45 000 ton växthusgaser och 1 000 ton luftföroreningar per år (Port News, 2019). Enligt en utvärdering av styrmedlet är avgiftssänkningar för anlöp ett effektivt sätt att ge incitament till fartygsoperatörer att reducera hastigheter (Ahl et al., 2017). Senare forskning av Adland et al. (2020) samt Jivén et al. (2020) visar att minskningen av utsläpp som följer av sänkt hastighet tenderar att överskattas. I princip handlar det om att det traditionellt använda kubiska förhållandet mellan ändrad bränslekonsumtion och ändrad hastighet bara gäller när fartyg körs i designhastighet och inte för fartyg som redan har lägre hastigheter.

7.2 Eco-driving

Utöver att påverka ett fordons energiförbrukning genom hastigheten kan även sparsamma körtekniker minska energiförbrukningen, så kallad eco-driving. I många länder, exempelvis Sverige, ingår redan eco-driving som ett moment i förarutbildningen. I ett flertal länder finns också andra styrmedel för att främja eco-driving, genom exempelvis utbildningsprogram, demonstrationsprojekt och informationskampanjer. Det finns även styrmedel som riktar sig generellt mot effektivare transporter då både inkluderar ett förändrat beteende såväl som effektivare fordonsteknologi (vilket ligger inom Triple F:s utmaning överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster). Nedan följer ett antal exempel på olika styrmedel med syftet att bidra till mer sparsamt körande.

I Kanada och USA finns programmet ”SmartWay Transport” som är ett frivilligt offentligt-privat partnerskap som startades 2004 av USA:s Environmental Protection Agency (Luther & Baas, 2011). SmartWay hjälper företag att främja hållbarhet genom att bland annat mäta bränsleförbrukning och förbättra godstransporters effektivitet (Natural Resources Canada, 2020a). SmartWay samarbetar även med den kanadensiska programmet ”Smart*Driver* Training” som ger gratis utbildning för ett mer sparsamt körande i termer av bränsle, driftkostnader och olika typer av utsläpp (Government of Canada, 2019). Genom detta program förväntas yrkesförare förbättra effektiviteten med upp till 35 % genom olika bränslesparande tekniker. Det finns flera skräddarsydda program för sparsamt körande för olika typer av lastbilskörning, såsom motorvägstransporter, skogsbruk och stadskörning. Kursdeltagarna får fokusera på att lära sig bränslesparande körtekniker inom förarens kontroll, såsom tomgång, start- och stopptekniker, progressiv växling, underhåll av fordonet samt däck och bränsleeffektivitet. I vissa kurser får deltagarna även lära sig om exempelvis klimatförändringar i allmänhet, alternativa bränslen, säkerhet i trafiken. De deltagare som klarar utbildningen tilldelas ett certifikat.

I Argentina finns ett utbildningsprogram som riktar sig till fordonsoperatörer och beslutsfattare och syftar till att öka energieffektiviteten inom transportsektorn. Utbildningen inkluderar bland annat ämnen såsom sparsam körning, effektiv trafikledning, övervakning och kontroll av bränsleförbrukning, bränslebesparande teknologier samt påverkan på kostnader. Sedan 2017 har utbildningen hållits i ett flertal städer där cirka 400 företagare och regionala ledare har utbildats (IEA, 2019a).

I Nya Zeeland finns det sedan 2010 ett utbildningsprogram för sparsamt körande som kallas för ”Safe and Fuel Efficient Driving New Zealand (SAFED NZ)” (SAFED NZ, 2020). Programmet är baserat på föregångaren ”SAFED UK” i Storbritannien som både funnits som demonstrationsprojekt och sedan som utbildningsprogram där företag fått statliga bidrag för att utbilda sina förare i eco-driving (programmet är dock numera kommersialiserat) (AECOM, 2016). I Nya Zeeland hjälper

utbildningsprogrammet organisationer att minska bränsleanvändande och underhållskostnader, minska växthusgasutsläpp och öka säkerheten. Träningen utförs ofta i den lastbil som föraren brukar använda eller i ett liknande fordon, men den kan även erbjudas genom simulatorträning och online-träning. Förarens körteknik bedöms innan träningen för att sedan utvärderas igen efter träningen för att kunna bedöma om/hur den har förändrats. Hittills har 4481 förare tränats i SAFED NZ och programmet har uppmätt ett genomsnittligt bränslebesparande på cirka 8 % (SAFED NZ, 2020). Detta ligger i linje med SAFED UK där programmet enligt uppskattningar bidragit till att förarna som tränats har förbättrat bränsleeffektiviteten med ca 7 % (Greening et al., 2015). För företag i Storbritannien har de flesta sparat in kostnaderna för förarträningen inom två år, även om skillnaderna mellan företag kan variera beroende på viken fordonsflotta som används och vilken typ av verksamhet som bedrivs (urbana transporter har exempelvis ofta sämre möjlighet att spara in lika mycket bränsle som långväga transporter). Greening et al. (2015) betonar vikten av att följa upp förarträningen för att säkerställa att kunskapen från utbildningen fortsätter att praktiseras i verksamheten över tid. Vidare menar Liimatainen (2011) att en utbildning i eco-driving i genomsnitt leder till bränslebesparingar på 10-15 % direkt efter kursen, 4-5 % efter två månader och på längre sikt endast på 2 %, men genom uppföljningar och återkopplingssystem av körtekniken kan de långsiktiga bränslebesparingarna öka.

I en rapport av AECOM (2016) för Department for Transport i Storbritannien om eco-driving för tunga lastbilar i små- och medelstora företag utreds bland annat olika styrmedel för ett mer sparsamt körande. Genom en enkätundersökning finner studien att en majoritet av företagen i studien redan använder eco-driving, men intervjuer förarutbildningar menar att det ovanligt att små företag utbildar sina förare. I studien identifieras kostnaderna för att träna upp förare som den största barriären till varför inte eco-driving används i högre utsträckning och ett flertal aktörer i studien anser att kostnadsbarriären skulle kunna överkommas genom bidrag för att investera i förarträning. I studien beräknas att om SAFED-kursen leder till CO_2-besparingar till en kostnad av £113/tCO_2 givet att föraren sparar 6 % bränsle till följd av kursen över ett år. Vidare menar AECOM (2016) att teknik förändras över tid och att nya fordon erbjuder hjälptekniker till förarna, vilket till viss del minskar behovet av förarutbildningar för att köra sparsamt. Trots detta rekommenderar AECOM (2016) styrmedel för att öka förarutbildningar i eco-driving då eftersom förare kan behöva köra både gamla och nya fordon.

7.3 Bidrag och subventioner för en överflyttning till järnväg och sjöfart

Många länder, inklusive Sverige, har olika typer av ekonomiska stöd i form av bidrag och subventioner för att främja en överflyttning från väg till järnväg och sjöfart. Dessa styrmedel skiljer sig på flera sätt, bland annat genom vilket trafikslag som överflyttningen syftar till, hur stort stöd som styrmedlet ger, vilka som kan få stöd och om stödet delas ut till den som flyttar över en transport eller exempelvis till omlastningsterminaler. Flera av dessa stödsystem i andra länder har utvärderats och i flera exempel har styrmedlen visat på en kostnadseffektiv överflyttning, framförallt till järnväg. Det finns även exempel på styrmedel som resulterat i en kostnadseffektiv överflyttning av godstransporter från väg till sjöfart, men i flera exempel har färre aktörer än väntat sökt pengar för en sådan överflyttning. Nedan beskrivs några exempel på dessa typer av styrmedel, samt deras utvärderingar.

Storbritannien

I Storbritannien finns det flera stödsystem för överflyttning från väg till både järnväg och sjöfart som erbjuder hjälp till företag att hantera driftkostnaderna i de fall då dessa är högre än för vägtransporter. Programmet ”Mode Shift Revenue Support (MSRS)” hjälper företag med driftskostnaderna vid en överflyttning till järnväg eller inre vattenvägar (Department for Transport, 2020a). Styrmedlet finns i två varianter: MSRS (intermodal) ger stöd till intermodala transporter på järnväg med containers eller

andra standard intermodala enheter och MSRS (bulk and waterways) ger stöd till frakt på järnväg och inre vattenvägar som inte sker via container och där frakten skulle gå på väg ifall stödet inte delades ut. För MSRS (intermodal) är stödet standardiserat beroende på om frakten flyttas över till järnväg direkt i en hamn eller om omlastningen istället sker på en plats som inte är en hamn, till exempel från väg till järnväg via terminal. Det maximala stödet som delas ut i hamn är £81 per container medan stödet för icke-hamn är £21 per container. För MSRS (bulk and waterways) finns det inget standardiserat stöd, utan vilken summa som delas ut bedöms på individuell nivå utifrån vilka miljömässiga fördelar som beräknas och vilket finansiellt behov som finns. MSRS utvärderades år 2014 på uppdrag av (Department for Transport, 2014) i samband med att styrmedlet skulle förlängas år 2015. Utvärderingen är baserad på intervjuer och på beräkningar av vilka olika kostnader och nyttor som uppstått av styrmedlet. I utvärderingen anges att styrmedlet gett bidrag till 735 000 containrar via järnväg och 1,5 miljoner ton bulkfrakt. I utvärderingen beräknas att för MSRS (intermodal) har varje investerad pund genererat samhällsekonomiska nyttor på £4,27, där framförallt klimat och trängsel är betydande nyttor. Vid intervjuerna framkom att det fanns en allmän uppfattning att MSRS (intermodal) hade haft en betydande del i att främja järnvägsfrakt. För frakt via inlandssjöfart har det istället varit väldigt få ansökningar om stöd, vilket respondenterna ansåg reflektera de stora svårigheterna som finns i att bedriva inlandssjöfart i Storbritannien.

Ett annat program för överflyttning i Storbritannien är ”Waterborne Freight Grant (WFG)”, vilket hjälper företag i upp till tre år med driftskostnader för närsjöfart och kustfartyg i de fall då dessa transporter är dyrare än motsvarande transport på väg (Department for Transport, 2020b). Stödet ges ut på villkoret att transporten ska kunna vara lönsam efter tre år utan hjälp av stödet. Storleken på stödet beror på vilka ekonomiska behov som finns och vilka miljömässiga fördelar som överflyttningen förväntas ge, men uppgår till maximalt 30 % av de totala driftkostnaderna för transporten på vatten eller till €2 000 000. WFG har utvärderats i två omgångar när Storbritannien ansökt om förlängning för styrmedlet. Vid den första utvärderingen som gjordes 2014 hade endast 4 WFG delats ut till sökande (Department for Transport, 2014). Varför antalet sökande var så lågt utreds inte i studien, men studien förmodar att det låga antalet beror på att det är svårt att bevisa det finansiella behovet för stöd och att ansökningsprocessen anses krånglig och tidskonsumerande. Dock visade det sig via intervjuer att det fanns starka önskemål från sjöfartsindustrin att MSRS (intermodal) skulle göras tillgängliga med samma bidragsnivåer även till sjöfart. Trots att antalet sökande var lågt drogs slutsatsen att de ansökningar som tilldelats pengar haft bra resultat och lett till överflyttning som inte varit möjlig utan stödet. Totalt anges det att 83 559 lastbilsresor flyttats från Storbritanniens vägar och att styrmedlet har visat på ett nytto-kostnadsförhållande på ca 4,66 mot 1 (Europeiska Kommissionen, 2015c). Vid en senare utvärdering anges att antalet beviljade stöd har varit fortsatt lågt, men att de nya sjöfartstransporter som etablerats generellt sätt har varit effektiva i att flytta över transporter från väg till sjöfart som annars inte varit möjliga (Europeiska Kommissionen, 2020k).

Ett annat stödsystem i Storbritannien är ”Freight Facilities Grant (FFG)”, vilket ges till transporter som börjar eller slutar i Skottland och Wales. Detta styrmedel kompenserar för de kapitalkostnader som kommer av att tillhandahålla godshanteringsanläggningar för järnväg och sjöfart. Till skillnad från MSRS inkluderar detta styrmedel även kust- och närsjöfart. I praktiken kan samma organisation söka stöd från både MSRS och FFG (Department for Transport, 2020a).

Österrike

I Österrike finns ett ekonomiskt stödsystem för att bidra till en ökad överflyttning av gods från väg till järnväg och för att undvika ett ”modal back-shift”. Styrmedlet kompenserar för de extra kostnader som uppkommer av att frakta gods via järnväg istället för väg och ges till vagnslasttrafik och kombitransporter (Europeiska Kommissionen, 2017e). Subventionen kan delas ut till alla

järnvägsoperatörer som erbjuder eller planerar att erbjuda järnvägstjänster i Österrike. År 2017 ansökte Österrike om att förlänga styrmedlet och gjorde i samband med det en utvärdering (Europeiska Kommissionen, 2017e). I utvärderingen uppger de österrikiska myndigheterna att för varje Euro i stöd undveks €3,41 externa kostnader mellan 2013–2015 och under 2016 undveks €3,39 externa kostnader för varje Euro i stöd. I utvärderingen uppges att stödet bidrog till en ökning på 2,8 % av de transporttjänster som inkluderas i styrmedlet.

Italien

I Italien finns det ett flertal ekonomiska stödsystem för överflyttning till järnväg och sjöfart på både nationell och lokal nivå. Exempelvis finns det ett stöd på nationell nivå som kallas för ”Ferrobonus” och som delas ut till järnvägsoperatörer för att främja en överflyttning från väg. Stödnivån baseras dels på de externa kostnaderna som järnvägstransporter bidrar med och dels på en minskning av infrastrukturavgifterna. Den maximala årliga budgeten för styrmedlet är €100 miljoner. Styrmedlet har förlängts flera gånger i Italien och vid dessa tillfällen har resultaten utvärderats för att motivera förlängningen. När styrmedlet skulle förlängas 2019 gjordes en utvärdering över styrmedlets resultat (Europeiska Kommissionen, 2019b) och de italienska myndigheterna uppger att majoriteten av de järnvägsoperatörer som fått stöd har lyckats undvika prishöjningar tack vare stödet och att vissa lyckats sänka priserna. I utvärderingen anser Europeiska Kommissionen att det går att se ett samband mellan stödets införande och att järnvägen ökade sin andel av transportarbetet på bekostnad av vägsektorns andel av transportarbetet mellan 2015 och 2016. Mellan 2017 och 2018 fortsatte inte andelen transportarbete på järnväg att öka, men samma transportvolymer kunde bibehållas. Detta är dock endast en observation av hur andelen transportarbete sett ut i Italien över tid och andra möjliga förklaringar till ökningen diskuteras inte.

Ett annat italienskt stödsystem är det så kallade ”Ecobonus”, vilket är en subvention som i flera omgångar delats ut på nationell nivå för att flytta över godstransporter till sjöfart. Subventionerna riktade sig till vägtransportföretag som flyttar över gods från väg till sjöfart. Stödet gavs till nya maritima rutter och till redan existerande rutter. Vid en förlängning av styrmedlet 2012 utvärderades resultaten och det anges att det stöd som delats ut varit lägre än förväntat (Europeiska Kommissionen, 2012). Under de år som styrmedlet hade varit i kraft (2007–2009) vid utvärderingen påverkades godstrafiken även av den ekonomiska krisen, vilket påverkat Italiens möjligheter att flytta över frakt till sjöfart med hjälp av styrmedlet. Ändå visar utvärderingen att det skett en ökning av transportarbete på nationella rutter under tidsperioden (som dock inte jämförs med hur det totala transportarbetet utvecklats).

Det finns även ett flertal italienska regioner som har egna stödsystem för att främja en överflyttning av godstransporter från väg till järnväg, bland annat Emilia Romagna-regionen, Italia SUD, Province of Trento och Province of Bolzano. Exempelvis kan logistikföretag och multimodala transportoperatörer som flyttar gods till järnväg i Emilia Romagna-regionen tilldelas en subvention som motsvarar skillnaden i externa kostnader mellan järnväg och alternativa trafikslag (Europeiska Kommissionen, 2019c) Stödet ligger på €0,007 per tonkilometer där kilometrarna begränsas till inom regionen. Den högsta summan som kan delas ut per år till varje aktör är €150 000. Stödet delas bara ut till nya järnvägstransporter och ges för konventionella, intermodala och omlastad frakt på järnväg, men inte för så kallade rullande motorvägar. År 2019 förlängdes styrmedlet och då genomfördes en utvärdering av vilka resultat styrmedlet haft dittills (Europeiska Kommissionen, 2019c). Sen styrmedlet infördes har mängden frakt på järnväg ökat stadigt i regionen. Under perioden som styrmedlet verkat har 140 931 tunga lastbilar och 3 875 586 ton flyttats från regionens vägar, vilket överskrider de 80 000 tunga lastbilar och 2 200 000 ton som styrmedlet förväntade sig få bort från vägarna. Fram till 2017 hade 11 nya järnvägstjänster tillkommit där majoriteten höll sig inom regionen. Majoriteten av de stödberättigade tjänsterna hade sin start eller slutpunkt i en hamn.

Norge

I Norge finns det ett ekonomiskt stödsystem som kallas för ”Tilskudd til godsoverføring fra vei til sjø” och som främjar överflyttning av godstransporter från väg till sjöfart. Stödet kan sökas för upprättandet av nya havsbaserade rutter av rederier som är etablerade inom EES-området med fartyg flaggade i EES-land (Kystverket, 2020). Stödet beviljas i huvudsak endast till nya rutter, eftersom stödet ska leda till nya bestående sjötransporter och inte täcka kostnader för gods som redan fraktas via sjöfart. Dock kan undantag göras i särskilda fall om redan existerande sjötransporter riskerar att hamna på väg. Stödet kan maximalt uppgå till 30 % av de stödberättigade driftkostnaderna eller projektets uppskattade nytta. För bidrag till investeringar i omlastningsutrustning kan stödet maximalt uppgå till 10 % av de stödberättigade investeringskostnaderna eller projektets uppskattade nytta (den lägsta av de två utgör max-stödet).

7.4 Längre och tyngre vägtransportfordon

Finland tillät i oktober 2013 HCT-fordonskombinationer med upp till 76 ton. En analys för perioden oktober 2013 till slutet på 2017 visar en betydande ökning av den genomsnittliga nyttolastvikten till följd av övergången från 7-axel-kombinationer till 8- och 9-axel-kombinationer (Liimatainen et al., 2020). År 2017 minskade växthusgasutsläppen med 118 000 ton.

7.5 Standarder för fordon

Som tidigare nämnts implementerades det i EU år 2019 ett nytt regelverk för att minska växthusgasutsläppen från tunga fordon. Regelverket ställer bland annat krav på fordonstillverkare att minska medelvärdet av växthusgasutsläppen från nya tunga fordon med 15 % till 2025 och 30 % till 2030 jämfört med 2019 års nivå. Även andra länder har olika typer av standarder och krav för fordons växthusgasutsläpp och bränsleekonomi. I USA, Kanada, Kina, Indien och Japan finns det exempelvis olika typer av standarder för lastbilars växthusgasutsläpp och bränsleekonomi. I bland annat USA och Kanada finns det även standarder för fartyg. Regleringarna skiljer sig åt en del mellan de olika länderna i vilka krav som ställs. Även i Brasilien, Mexiko och Sydkorea är denna typ av regleringar för tunga lastbilar under utveckling. Enligt Kodjak et al. (2015) utgör dessa länder mer än tre fjärdedelar av världens bränsleförbrukning från tunga lastbilar och har därför en hög potential att styra riktningen för forskning och utveckling inom bränsleeffektiva tekniker.

7.6 Inblandningskrav av biobränslen i olika länder

I den sammanställda databasen finns det cirka 80 styrmedel som har det huvudsakliga syftet att främja konsumtionen och/eller produktionen av olika typer av biobränslen. Det vanligaste styrmedlet i databasen är att lagstifta om inblandningskrav av biobränslen (så kallade ”blending mandates”) där drivmedelsleverantörer är förpliktigade att blanda in biobränslen med diesel och/eller bensin. Utformningen av dessa styrmedel skiljer sig åt mellan länder, men den vanligaste utformningen är att lagstifta om att bränslets energiinnehåll eller bränslets volym ska bestå av en viss procentuell andel biobränslen. En annan typ av utformning är att inblandningen ska bidra med en viss procentuell minskning av bränslets totala växthusgasutsläpp. Inblandningskrav av biobränslen kan även vara implementerade i kombination med andra styrmedel, såsom skattelättnader för biobränslen, skatter på fossila bränslen, forskningsprogram, informationskampanjer eller olika typer av stöd för biobränsleproducenter. Syftet med styrmedlet kan även skilja sig åt mellan länder och de vanligaste huvudsakliga syftena är att minska växthusgasutsläpp och stötta inrikes biobränsleproduktion (och minska beroende av importerade fossila bränslen). För europeiska länder kan även styrmedlet vara implementerat med det främsta syftet att uppfylla kraven för olika EU-direktiv.

Det är framförallt två EU-direktiv som ställer krav på användning och kvalitet av biobränslen inom EU: förnybartdirektivet och bränslekvalitetsdirektivet (vilka beskrivs mer utförligt i avsnitt 6.2). Tabell 6 ger en översikt över EU-medlemsländernas mål för iblandning av biobränsle (där biobensin och biodiesel innebär en inblandning av biobränslen in bensin respektive diesel). Som tabellen visar har vissa medlemsländer satt ett övergripande lägsta inblandningsmål (total inblandning), vissa medlemsländer har satt separata inblandningsmål av biobränslen i diesel och bensin och ett par (Tyskland och Sverige) har endast satt mål för reducering av bränslets växthusgasintensitet. Tyskland har följt kraven i bränslekvalitetsdirektivet om att växthusgasintensiteten för transportbränslen ska minska med 6 %. För att uppfylla reduktionsplikten kan bränsleleverantörer i Tyskland välja att blanda in biobränslen i bensin och diesel, blanda in biometan i fordonsgas och/eller använda el (Energimyndigheten, 2019b). Sverige har satt högre mål med reduktionerna av växthusgasutsläpp ska vara 4,2 % för bensin och 21 % för dieselbränsle jämfört med en helt fossil motsvarighet (för år 2020).

Tabell 6. Nationella styrmedel för inblandning av biobränslen i EU-medlemsländerna.

Land	Typ*	Total inblandning (varav avancerade biobränslen) (%)	Biobensin (varav avancerade biobränslen) (%)	Biodiesel (varav avancerade biobränslen) (%)	Minskning av bränslens växthusgas-intensitet (%)	Dubbel-räkning
Belgien	Energi	9,55 (0,1)	6,5	6,5	-6	Ja
Bulgarien	Volym	(0,05)	9,0	6,0 (1,0)	-6	Nej
Cypern	Energi	2,5 (0,1)			-6	Ja
Danmark	Energi	7,6 (0,15)	5,0		-6	Ja
Estland	Energi	10,0 (0,5)			-6	Ja
Finland	Energi	20,0 (0,5)			-6	Ja
Frankrike	Energi		8,2 (1,2)	8,0 (1,0)	-6	Ja
Grekland	Volym	(0,2)	3,3	7,0	-6	Nej
Irland	Volym	11,11 (0,25)			-6	Ja
Italien	Energi	9,0 (1,0)			-6	Ja
Kroatien	Energi	8,81 (0,1)	1,0	7,49	-6	Ja
Lettland	Volym	(0,5)	4,5–7,0	4,5–7,0	-6	Nej
Litauen	Volym	(0,5)	10,0	7,0	-6	Nej
Luxemburg	Energi	7,7			-6	Ja
Malta	Energi	10,0 (0,5)			-6	Ja
Nederländerna	Energi	16,4 (1,0)			-6	Ja
Polen	Energi	8,5 (0,1)	3,2	4,9	-6	Ja
Portugal	Volym	10,0 (0,5)			-6	Ja
Rumänien	Volym	10,0	8,0	6,5	-6	Ja
Slovakien	Energi	7,6 (0,5)			-6	Ja
Slovenien	Energi	7,5 (0,5)			-6	Ja
Spanien	Volym	8,5 (0,1)			-6	Ja
Storbritannien	Volym	10,6			-6	Ja
Sverige					Bensin -4,2 Diesel -21	Nej
Tjeckien	Volym		4,1	6,0	-6	Ja
Tyskland	Energi	(0,05)			-6	Nej
Ungern	Energi		6,4	6,4	-6	Ja
Österrike	Energi	5,75 (0,5)	3,4	6,3	-6	Ja

Källa: (European Renewable Ethanol, 2018; 2020; Res Legal Europe, 2020; USDA FAS, 2019).

**Energi innebär en procentuell inblandning av biobränslen av bränslets energiinnehåll. Volym innebär en procentuell inblandning av biobränslen av bränslets volym.*

Kanada implementerade 2010 ett styrmedel som kallas ”Renewable Fuels Regulations” vilket syftar till att minska växthusgasutsläpp genom inblandningskrav av biobränslen i bensin och diesel.

Bränsleleverantörer är förpliktigade att i genomsnitt blanda in 5 % respektive 2 % biobaserade bränslen i den totala volymen bensin och diesel (Environment and Climate Change Canada, 2019). Då inblandningskraven är satta som ett genomsnitt som ska uppnås på nationell nivå behöver enskilda provinser inte alltid uppnå inblandningskraven om det nationella genomsnittet är högre än kraven. Detta kan ske eftersom vissa provinser i Kanada har egna inblandningskrav som antingen är satta på samma nivå som de nationella kraven eller högre (provinsen Manitoba har det högsta inblandningskravet för bensin på 8,5 % och provinsen British Columbia har det högsta inblandningskravet för diesel på 4 %). Styrmedlen i de olika provinserna har även olika krav på biodrivmedlens växthusgasutsläpp, där vissa inte har några hållbarhetskrav medan exempelvis provinsen Ontario kräver att inblandade biobränslen ska bidra med 70 % lägre växthusgasutsläpp jämfört med ett fossilt alternativ (Wolinetz et al., 2019). Utöver att provinserna i Kanada har varierande inblandningskrav av biobränslen finns det även olika typer av koldioxidprissättning på provinsnivå, såsom koldioxidskatter och utsläppshandelssystem (Wolinetz et al., 2019). Enligt en utvärdering av Kanadas nationella inblandningskrav visar statistik att inblandningen av biobränsle i bensin i genomsnitt varit 7 % under 2017 och 8 % under 2015 och 2016 och att inblandningen i diesel i genomsnitt varit 2 % för varje år (Environment and Climate Change Canada, 2019). Inblandningskraven har därmed uppfyllts mellan 2015 och 2017. Enligt Wolinetz et al. (2019) har Kanadas inblandningskrav bidragit till minskade växthusgasutsläpp. I genomsnitt hade 2017 den inblandade etanolen 52 % lägre växthusgasutsläpp än bensin och den inblandade biodieseln 87 % lägre växthusgasutsläpp än diesel. Beräkningarna av växthusgasutsläpp inkluderar utsläpp relaterade till direkt förändrad markanvändning, men inte indirekt förändrad markanvändning på grund av svårigheter att estimera dessa (men det pågår forskning och en debatt i Kanada om vikten av att kunna inkludera dessa utsläpp i statistiken) (Wolinetz et al., 2019).

Kalifornien implementerade 2009 ett styrmedel som kallas ”Low Carbon Fuel Standard” vilket syftar till att minska växthusgasintensiteten i transportbränslen i Kalifornien med minst 20 % till 2030, öka mängden förnyelsebara drivmedel på marknaden samt att minska beroendet av fossila drivmedel. Styrmedlet sätter årliga standarder för bränslens växthusgasintensitet (vilket mäts i gram CO_2e/MJ), vilket ska reflektera växthusgasutsläppen från bränslets produktion, transport, förvaring och förbränning för respektive bränsletyp. Beräkningarna av växthusgasintensitet inkluderar även utsläpp relaterade till direkt och indirekt förändrad markanvändning, vilket estimeras genom en modell som estimerar växthusgasutsläpp från biobränslen (California Air Resources Board, 2020). För att nå målet om att minska bränslens växthusgasintensitet med 20 % till 2030 delas finns en fallande standard för vilken växthusgasintensitet som bränslen ska uppfylla. Bränsletyper som inkluderas i styrmedlet är biobränslen, elektricitet och vätgas. Om ett bränsles växthusgasintensitet är högre än standarden delas ”deficits” ut till bränsleleverantörer och om ett bränsles växthusgasintensitet är högre än standarden delas ”credits” ut. Bränsleleverantörer ska vid årets slut kunna visa att den totala mixen av bränslen når årets standard för växthusgasintensitet (California Air Resources Board, 2020). Enligt California Air Resources Board (2020) visar statistik att styrmedlets mål (den årliga växthusgasintensiteten) hittills helt uppfyllts och att alla bränsleleverantörer har levererat bränslen med en växthusgasintensitet som når standarden. Vidare visar statistiken att fler ”credits” har delats ut sedan styrmedlets introduktion än vad standarden kräver, vilket innebär att växthusgasutsläppen hittills har minskat i en snabbare takt än den årliga fallande standarden (California Air Resources Board, 2020).

7.7 Styrmedel som främjar anskaffandet av förnybara fordon

I databasen finns ett flertal styrmedel för att främja förnybara fordon, exempelvis genom direkta bidrag, skattelättnader och informationsprogram. Nedan beskrivs ett antal exempel på dessa styrmedel.

7.7.1 Direkta bidrag

I flera länder (inklusive Sverige) finns direkta bidrag för att köpa nya vägtransportfordon och/eller för att konvertera existerande fordon till att kunna drivas på förnybara drivmedel. I bland annat Bulgarien och Nederländerna finns bidrag för inköp av elfordon, vilket påverkar godstransportsektorn genom anskaffandet av lätta eldrivna lastbilar (IEA, 2019b; 2020b). I Tyskland finns ett kontant stöd för företag som köper tunga lastbilar som drivs med antingen gas eller med el (batterier och bränsleceller) (Trafikanalys, 2019b). Stödet täcker max 40 % av merkostnaden för fordonet och kravet är att fordonet i minst fyra år ska vara registrerat på det företag som får stödet. I Spanien finns bidrag till företag för att finansiera investeringen av olika gasfordon (IDAE, 2020). År 2018 delades över €11 miljoner ut till lastbilar och bussar i Spanien medan budgeten år 2019 var betydligt mindre och riktade sig framförallt mot tunga lastbilar.

I Kanada är det möjligt att få stöd för att finansiera merkostnaderna vid investeringen av fordon som drivs av förnybara drivmedel genom det så kallade ”Green Freight Implementation Program”. Detta styrmedel berör inte enbart förnybara drivmedel utan även andra effektiviseringsåtgärder. Företag får hjälp från en tredje part att utvärdera sin fordonsflottas effektivitet och att implementera förbättringsåtgärder. Detta görs genom två program: “Green Freight Assessment Program” och “Green Freight Implementation Program” (Natural Resources Canada, 2020b). Genom Green Freight Assessment Program kan företagen få hjälp med att finansiera en tredjepartsbedömning med 50 % finansiering upp till 10 000 CAD. Genom utvärderingen bedöms fordonsflottans effektivitet, på vilka områden den kan förbättras samt vilka åtgärder som kan effektivisera fordonsflottan ytterligare. Baserat på utvärderingen som företagen delvis fått finansierad genom Green Freight Assessment Program kan företagen sedan gå vidare och söka finansiering från Green Freight Implementation Program för att implementera de föreslagna åtgärderna. Företagen kan få upp till 100 000 CAD för att finansiera 50 % av kostnaderna för bränslesparande teknologier och åtgärder samt 50 % av merkostnaden vid bytet till fordon som går på förnybara drivmedel. Företaget ska själv bidra med resterande 50 % vilket utöver pengar även kan vara in-kind tid vid exempelvis utbildning eller installationer. Enligt Natural Resources Canada (2020b) har styrmedlet hittills resulterat i att över 5000 medeltunga och tunga lastbilar har utvärderats. Baserat på utvärderingarna har cirka 2000 åtgärder utförts, bland annat installerandet av olika bränslebesparande tekniker (såsom ”sidokjolar”, ”båtsvansar”, däck med lägre rullmotstånd och aerodynamiska stänkskärmar), utbildandet av över 300 förare för att säkerställa att den nya utrustningen används på rätt sätt samt investeringen av 14 tunga CNG-lastbilar.

7.7.2 Skattelättnader

I Tyskland undantas lastbilar som drivs av gas eller el från den tyska kilometerskatten (Trafikanalys, 2019b). Skattelättnader tillämpas även i Frankrike där miljölastbilar undantas delvis eller helt och hållet från fordonsregistreringsskatten (Trafikanalys, 2019b). I Frankrike kan köpare av gaslastbilar även ges förmånliga avskrivningsvillkor för fordonen vilket innebär ett stöd på ca 13 % av inköpspriset.

7.8 Främjande av förnybara bränslen genom investeringar i infrastruktur

I databasen finns exempel på styrmedel där regeringar på olika sätt gjort investeringar i infrastruktur för att främja en övergång till förnybara bränslen. Det kan exempelvis handla om investeringar i laddningsinfrastruktur för elfordon eller stöd till hamnar för att möjliggöra för fartyg att ansluta till el i hamn. Nedan beskrivs några exempel av sådana styrmedel.

Kanada har implementerat två nationella program som stödjer infrastrukturinvesteringar för förnybara drivmedel. Det ena programmet, vilket kallas för ”Electric Vehicle and Alternative Fuel Infrastructure

Deployment Initiative", implementerades 2016 med syftet att bygga ut ett nätverk över landet från kust till kust med förnybara tank- och laddningsstationer (snabbladdningsstationer för elfordon, naturgasstationer samt vätgasstationer är inkluderade). Programmet har fokuserat på att ge stöd till företag och organisationer för ladd- och tankstationer som placeras utmed de främsta godstransportkorridorerna i landet och stöd ges för upp till 50 % av den totala investeringskostnaden. I mars 2020 hade programmet resulterat i över 800 snabbladdningsstationer, 23 naturgasstationer och 6 vätgasstationer (Government of Canada, 2020a). Det andra programmet, vilket kallas för "Zero Emission Vehicle Infrastructure Program" implementerades 2019 och syftar till att främja elektrifiering av vägtransporter genom att öka tillgängligheten och synligheten av laddningsinfrastruktur. Programmet ger stöd till företag och organisationer för investeringar av laddningsinfrastruktur och stöd ges för upp till 50 % av den totala investeringskostnaden. Programmet fokuserar på att ge stöd till laddningsstationer som placeras i städer på publika platser, nära arbetsplatser eller på strategiskt utvalda platser som kan öka möjligheter till elektrifiering av "last-mile deliveries" (det vill säga transporten från godsterminal till den slutliga destinationen, vilket ofta sker inom städer) (Government of Canada, 2020b).

Ett annat kanadensiskt stödprogram för infrastrukturinvesteringar är det så kallade "Shore Power Technology for Ports Program", vilket syftar till att förbättra luftkvalitet och reducera växthusgasutsläpp från fartyg i hamn. Programmet ger stöd till kanadensiska hamnar för att installera infrastruktur för anslutning till landström och stöd ges för upp till 50 % av den totala investeringskostnaden. När fartyg i hamn har möjlighet ansluta sig till landström kan dess hjälpmotorer (vilka ofta drivs på fossila bränslen) istället stängas av, vilket kan reducera utsläpp av både luftföroreningar och växthusgaser. Totalt har sju hamnar ansökt om stöd inom programmet (Government of Canada, 2020c).

8 Styrmedel som planeras eller diskuteras

Detta avsnitt diskuterar styrmedel som är teoretiskt tänkbara, övervägda eller planerade att bli implementerade. Nedan tar vi upp exempel för styrmedel som diskuteras inom EU och IMO.

8.1 Styrmedel som föreslås i EU:s Gröna Giv

På EU-nivå tillhandahåller den Gröna Given (European Green Deal) en handlingsplan för att öka den effektiva resursanvändningen genom att med en ren cirkulär ekonomi återställa biologisk mångfald och minska föroreningar (Europeiska Kommissionen, 2019d, 2019e). Som det nämns i inledningen strävar EU efter att vara klimatneutralt år 2050. I den Gröna Given föreslås en europeisk klimatlag, motsvarande den svenska klimatlagen, för att göra det politiska åtagandet till en rättslig skyldighet. Utgångspunkten är att det krävs styrmedel och åtgärder i samtliga sektorer för att nå klimatmålet 2020. Som exempel nämns investeringar i miljövänlig teknik, innovationsstöd till industrin, satsningar på renare, billigare och hälsosammare person- och kollektivtrafik, avkolning (decarbonization) av energisektorn och internationellt samarbete för att förbättra miljöstandarder.

Lagar avseende hållbara alternativa bränslen

Enligt den Gröna Given kommer EU-kommissionen överväga lagstiftningsalternativ för att öka produktionen och upptagningen av hållbara alternativa bränslen för de olika trafikslagen och se över EU-direktivet om infrastruktur för alternativa bränslen (Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/94/EU) och TEN-T föreskrifterna för att påskynda användningen av fordon och fartyg med nollutsläpp och låga utsläpp (Europeiska Kommissionen, 2019e).

Revision av energiskattedirektivet och ”Fuel EU maritime”

Ett exempel för ett styrmedel som föreslås i den Gröna Given är en revision av energiskattedirektivet (vilket beskrivs i mer detalj i avsnitt 6.2) för att se över skattesubventionerna för sjöfartsbränslen. Ett annat exempel är initiativet ”Fuel EU maritime” som har målet är att öka produktionen, användningen och upptaget av hållbara alternativa bränslen för sjöfart till havs, på inre vattenvägar och vid kaj. Bland annat nämns möjligheten att reglera tillgången till EU-hamnar för de mest förorenande fartygen, att ställa krav på användning av landansluten el samt riktlinjer för inblandning av hållbara alternativa bränslen.

Inkludering av sjöfart i EU:s handel med utsläppsrätter (EU Emission Trading System)

EU:s Gröna Giv föreslår även inkluderingen av sjöfarten i EU:s handel med utsläppsrätter (EU ETS) (Europeiska Kommissionen, 2020l). EU ETS fungerar genom att ett tak sätts på den totala mängd koldioxidutsläpp som tillåts släppas ut inom systemet. Över tid sänks taket för att minska de totala utsläppen. Då berörda aktörer handlar med utsläppsrätter inom taket sätts ett pris på koldioxidutsläpp. Systemet täcker cirka 45 % av EU:s växthusgasutsläpp och verkar i 31 länder (EU28, Island, Liechtenstein och Norge) (Europeiska Kommissionen, 2020l). Idag omfattas inte transportsektorn av EU ETS, med undantag för flyget. Däremot är industrin och energisektorn inkluderade inom handelssystemet, vilket exempelvis innebär att elen som används i eldrivna fordon omfattas av EU ETS. EU-parlamentet röstade i juli 2020 igenom att sjöfarten ska inkluderas i EU ETS, vilket kommer innebära att koldioxidutsläpp från fartyg med 5 000 bruttodräktighet eller mer kommer att behöva köpa utsläppsrätter för sina utsläpp (Europeiska Parlamentet, 2020). Utöver detta beslutades att sjöfarten ska minska sina koldioxidutsläpp per transportarbete med 40 % till 2030 jämfört med 1990 års nivåer. Slutligen beslutades att intäkterna från auktioneringen av utsläppsrätter till sjöfarten ska användas till en så kallad ”Ocean Fund”, vilken ska användas för att finansiera sjöfartens investeringar i innovativa teknologier och infrastruktur som kommer att behövas för att möjliggöra sjöfartens omställning och minskning av koldioxidutsläpp (Europeiska Parlamentet, 2020). Även IMO föreslår ett handelssystem med utsläppsrätter för sjöfarten, se nedan.

Gränsjusteringsåtgärder för växthusgasutsläpp

Det mest kostnadseffektiva styrmedlet inom nationalekonomisk teori för att reducera växthusgasutsläpp vore ett globalt pris på växthusgasutsläpp, men ett sådant internationellt samarbete är i dagsläget inte möjligt att genomföra även om samarbetet om globala klimatåtaganden har ökat (Cosbey et al., 2019). Parisavtalet som majoriteten av världens länder enades om 2015 innebär att länder har nationellt beslutade klimatåtaganden (Nationally Determined Contributions), där ambitionsnivåerna varierar mellan länder. Av de länder som har satt någon form av pris på växthusgasutsläpp är det en stor variation på prisnivån. Internationell handel i kombination med olika priser på växthusgaser i olika länder kan minska kostnadseffektiviteten av styrmedlen, leda till utsläppsläckage[29] samt ha en negativ inverkan på länders konkurrenskraft (Cosbey et al., 2019). Ett verktyg för att adressera sådana negativa effekter relaterat till prissättning av växthusgasutsläpp är att använda gränsjusteringsåtgärder för att justera för olika länders prissättning (Border Carbon Adjustment, BCA). Detta typ av verktyg har relativt länge diskuterats i den nationalekonomiska litteraturen (se exempelvis Adlung (1997), Biermann och Brohm (2004), Cendra (2006)) men har mer nyligen även lyfts fram av EU i den Gröna Given (Europeiska Kommissionen, 2019d) samt av Sveriges Kommerskollegium (2019) som ett kostnadseffektivt sätt att undvika negativa effekter av höjda klimatambitioner. De främsta fördelarna med att använda gränsjusteringsåtgärder är enligt Sveriges Kommerskollegium (2019) att EU och Sverige kan införa en

[29] Utsläppsläckage innebär att utsläpp flyttas till andra sektorer eller länder där marknaden är mindre reglerad.

mer effektiv prissättning på växthusgasutsläpp utan att riskera att inhemska företag missgynnas samt att det kan öka incitament för importerande företag och andra länder att minska sina växthusgasutsläpp.

BCA innebär att ett land använder olika typer av handelsåtgärder för att se till att utländska producenter som importerar varor ska betala lika mycket för varans totala växthusgasutsläpp som inhemska producenter. Detta kan göras genom att lägga en avgift på importerade varor motsvarande den avgift som producenten skulle ha fått betala för växthusgasutsläppen om varan skulle producerats inom landet. På motsvarande sätt skulle exportörer få ersättning för växthusgasavgifter när varor exporteras till länder med lägre växthusgaspriser för att se till att inhemska exportörer ska kunna konkurrera på rättvisa villkor på internationella marknader (Cosbey et al., 2019). BCA kan även kombineras med prissättning som sker via utsläppshandelssystem (såsom EU ETS) genom att importörer av utländskt producerade varor är förpliktigade att köpa utsläppsrätter motsvarande den mängd växthusgasutsläpp som produktionen av varorna bidragit med i andra länder (Cosbey et al., 2019).

En anledning till att BCA ännu inte implementerats är att utformningen av ett sådant system innebär ett antal utmaningar. Exempelvis måste det bestämmas vilka länder, sektorer och varor som ska omfattas av gränsjusteringarna. Vidare måste en metod bestämmas för att beräkna växthusgasutsläpp för olika typer av varor. Vilken typ av handelsåtgärd och vilken prisnivå som ska användas behöver även bestämmas, där prisnivån kan behöva variera beroende på vilka prissättningar av växthusgasutsläpp som utländska producenter haft. Dessutom behöver det bestämmas vad intäkterna från verktyget ska användas till. Varje del av dessa utmaningar kan ge miljömässiga och ekonomiska effekter som måste beaktas vid utformningen (Cosbey et al., 2019). Då ett väldesignat BCA enligt nationalekonomisk teori är ett av de mest effektiva verktygen för att hantera utsläppsläckage har utmaningarna kring utformningen i ett flertal studier analyserats och lösningar har utretts (Sveriges Kommerskollegium, 2019) och den Europeiska Kommissionen (2019d) planerar att lägga fram ett förslag på utformningen av ett BCA-verktyg under 2021 som kan kombineras med EU ETS.

8.2 IMO

IMO:s fjärde rapport om växthusgaser (IMO, 2020c) illustrerar att det är en stor utmaning att nå det uppsatta målet om 50 % reduktion av växthusgasutsläpp från sjöfarten till 2050 (jämfört med 2008). Efterfrågan ökade ungefär dubbelt så fort som energieffektiviseringarna och sjöfartens växthusgasutsläpp förväntas öka med 50 % till 2050 (jämfört med 2008). Kraftfulla styrmedel och åtgärder krävs således för att uppnå det uppsatta målet; ett exempel är ett handelssystem för utsläppsrätter. I Europaparlamentets och rådets direktiv 2018/410/EU anges att EU-kommissionen ska följa IMO:s arbete för att minska växthusgasutsläppen som sjöfarten ger upphov till. Vidare utvecklas att Kommissionen kommer tar egna initiativ på området från och med år 2023 i fallet att IMO inte genomför nödvändiga åtgärder till dess.

9 Diskussion om resultat och kunskapsluckor

I detta avsnitt diskuteras de resultat och kunskapsluckor som identifierats genom sammanställningen och analysen av styrmedel i avsnitt 5, 6, 7 och 8.

9.1 Övergripande resultat av analysen

Få styrmedel som Sverige inte redan har implementerat

Klimatkrisen är global, men olika länder har olika ambitioner för att minska växthusgasutsläppen. I denna studie ges ett flertal exempel på styrmedel i andra länder och olika utvärderingar av dessa

styrmedel. Från de styrmedel som inkluderats i databasen och som beskrivs i avsnitt 7 kan det observeras att det finns få styrmedel i andra länder som det inte redan finns liknande varianter av i Sverige, antingen genom svenska nationella styrmedel eller genom EU och IMO. På grund av att det oftast redan finns liknande varianter i Sverige av de styrmedel som finns i andra länder är det svårt (om inte omöjligt) att hitta exempel på nya styrmedel som direkt är relevanta att överföra till en svensk kontext. Inom Triple F är det däremot relevant att undersöka vidare hur liknande styrmedel skiljer sig från varandra och vilka för- och nackdelar det finns med olika utformningar. På så sätt kan det utvärderas om andra länders utformningar av de styrmedel som det redan finns varianter av i Sverige idag är mer kostnadseffektiva eller om andra lärdomar kan dras. Vid en sådan analys är det viktigt att ta hänsyn till hur förutsättningarna ser ut i olika länder och vilken effekt det kan ha på ett styrmedels effekt. Ett flertal faktorer såsom energipriser, populationsstorlek, skattenivåer, import/export och geografiska faktorer kan exempelvis påverka vilken effekt ett styrmedel får i ett land. För fortsatt forskning inom Triple F där styrmedel jämförs mellan länder, och/eller analyseras utifrån om de går att överföras till Sverige, bör därför dessa olika förutsättningar tas hänsyn till.

Det finns endast fåtal styrmedel som har identifierats i andra länder och som inte finns i liknande varianter i Sverige. Exempelvis finns det i några länder bidrag till vidareutbildning av förare i eco-driving, utöver den utbildning som redan ingår i körkortet. Som diskuteras i avsnitt 7 visar utvärderingar av dessa styrmedel att energibesparingar på cirka 7 % gjorts för de förare som genomgår utbildningarna samt att många företag har kunnat tjäna in kostnaden för att utbilda förarna inom två år tack vare den minskade bränsleförbrukningen som följt av utbildningen (AECOM, 2016). För att förarna ska fortsätta använda sparsamma körtekniker över tid visar utvärderingar att det är viktigt att utbildningen följs upp med olika typer av uppföljningar av bränsleförbrukning, repetition av utbildningen samt incitament. Det finns dock en risk att styrmedel som ger bidrag till den här typen av utbildningar går till företag som ändå skulle betalat för utbildning i eco-driving. Vidare kan förares kunskaper om eco-driving komma att bli allt mindre viktiga ju mer fordon utvecklas med olika typer av självkörande tekniker som använder eco-driving. Om ett liknande styrmedel skulle utredas i Sverige vore det därför relevant att undersöka hur stor betydelse som förares kunskaper i eco-driving har när ny teknik används.

Ett annat styrmedelsexempel som inte har identifierats i någon liknande variant i Sverige är det kanadensiska styrmedlet i två delar (som beskrivs i avsnitt 7): Green Freight Assessment och Green Freight Implementation Program. Styrmedlet innebär att företag i ett första steg kan få bidrag till en bedömning av dess fordonsflottas effektivitet av en tredje part, för att sedan kunna få bidrag för att implementera rekommenderade åtgärder. Detta styrmedels kostnadseffektivitet har dock inte utvärderats. Det svenska styrmedlet ”Klimatklivet” (som beskrivs i avsnitt 6.1) påminner delvis om detta styrmedel genom att företag kan få bidrag för olika typer av åtgärder som ska bidra till minskade växthusgasutsläpp. I Klimatklivet är det dock företag och organisationer som själva ansöker om vilka typer av åtgärder de vill söka bidrag för. I en utvärdering av Klimatklivet på uppdrag av Naturvårdsverket problematiseras det att det finns en stor variation i investeringskostnaden per kilo reducerad koldioxidekvivalent inom Klimatklivet (Isberg et al., 2017). Exempelvis har det visat sig att laddningsstationer för elbilar inneburit de dyraste utsläppsminskningarna. Då utvärderingar av det kanadensiska styrmedlet inte finns tillgängliga är i denna studie svårt att avgöra hur kostnadseffektivt det är och om det vore relevant att överföra till Sverige. Enligt nationalekonomisk teori är dock inte styrmedel som innebär olika marginalkostnader för olika aktörer kostnadseffektiva.

Få utvärderingar av styrmedel

Genomgående för de styrmedel som identifierats i den databas som framtagits inom Triple F är att det saknas både ex-post- och ex-ante-utvärderingar av styrmedels effekter och förväntade effekter. Mer utförliga utvärderingar som inkluderar analyser av måluppfyllelse och kostnadseffektivitet kan

framförallt hittas för styrmedel på EU-nivå. I de fall det finns utvärderingar på nationell eller lokal nivå är det vanligt att de myndigheter som själva ansvarar för styrmedlet har utvärderat dess resultat. Det finns därmed ofta en avsaknad av oberoende granskning. Många utvärderingar saknar helt en analys av styrmedlens kostnadseffektivitet, vilken påverkan som styrmedlet har haft på växthusgasutsläppen, om styrmedlet har uppnått uppsatta mål och vilken acceptans som finns av styrmedlet. Vidare saknas jämförande analyser av olika styrmedelvarianters kostnadseffektivitet, vilket vore relevant att analysera då många länder har implementerat liknande styrmedel men med något olika utformning. Det kan exempelvis handla om skillnader i till vilka aktörer styrmedlet riktar sig eller skillnader i finansiering och/eller tidsaspekter. Att jämföra kostnadseffektiviteten mellan styrmedel som liknar varandra kan därför vara relevant för att undersöka hur styrmedel optimalt bör utformas för att vara så kostnadseffektiva som möjligt. Vidare vore det relevant att analysera hur olika utvärderingar utformas och hur det påverkar jämförbarheten av olika styrmedels effekter, vilket är något som även tidigare belysts av bland annat Forsstedt (2018).

Konflikter och samverkan mellan styrmedel och mellan miljömål

Som beskrivs i avsnitt 3 visar nationalekonomisk teori att ekonomiska styrmedel, såsom skatter eller handel med utsläppsrätter, är de mest kostnadseffektiva sätten att minska växthusgasutsläpp och att en kombination av styrmedel ofta leder till ineffektivitet (Jenkins, 2014). Vidare är ekonomiska styrmedel där marginalkostnaden är samma för alla utsläppare att föredra över att använda flera styrmedel för att lösa ett specifikt marknadsmisslyckande (Konjunkturinstitutet, 2013). Trots detta visar resultaten i denna rapport att det i många länder finns flera styrmedel som angriper samma marknadsmisslyckande. I vissa fall kan detta vara motiverat då det exempelvis finns fler än ett marknadsmisslyckande och att marknaden ibland inte fungerar som i teorin på grund av problem såsom imperfekt konkurrens eller informationsmisslyckanden.[30]

Ett exempel där det uppstått styrmedelskonflikter är att det inom EU är vanligt med produktionsstöd till biogas, medan Sverige istället använt sig av styrmedel som påverkar efterfrågesidan av biogas genom skatteundantag på biogasen (Takman et al., 2018). Detta har resulterat i att bland annat dansk biogas kunnat säljas billigt i Sverige då den omfattats av dubbla stöd: produktionsstöd i Danmark och skatteundantag i Sverige. Detta har påverkat möjligheten för svenska biogasproducenter att konkurrera med den danska biogasen. Pinchasik et al. (2019) lyfter ytterligare ett exempel där styrmedel inom Norden fått oönskade effekter då elbilar som gynnats av de svenska stödsystemen för nya personbilar har avregistrerats efter bara några år i Sverige för att säljas i Norge och andra länder där subventioner delas ut även vid användningen av elfordon. Trots att det handlar om relativt få fordon sett till hela fordonsflottan kan den här typen av oönskade effekter leda till att andelen fordon som körs på alternativa bränslen hindras från att växa i den takt som styrmedlet annars skulle kunna bidra till.

Trots att det finns många exempel på kombinationer av styrmedel i världen som angriper samma marknadsmisslyckande har denna rapport hittat få utvärderingar som analyserar effekter av kombinerade och överlappande styrmedel. Då det finns många typer av motverkande, samverkande och oväntade effekter när styrmedel kombineras, vilket både kan öka och minska kostnadseffektiviteten av styrmedel, behövs mer forskning om hur kombinationer av styrmedel påverkar effekten och kostnadseffektiviteten av implementerade och planerade styrmedel. Exempelvis vore det relevant att studera hur styrmedel samverkar eller motverkar varandra på nordisk nivå eller inom EU samt hur styrmedel kan komplettera varandra på bästa sätt. Det är även relevant att undersöka vilka frihetsgrader som finns för länder att agera strategiskt inom EU.

[30] Se avsnitt 3 för en definition av begreppet marknadsmisslyckande.

Styrmedel kan även leda till målkonflikter med andra miljö- och samhällsmål då införandet av ett styrmedel som leder till minskade utsläpp av ett visst ämne kan leda till ökade utsläpp av ett annat. Exempelvis utgör målet om ”begränsad klimatpåverkan” endast ett av 16 miljökvalitetsmål som i Sverige och vid tillämpningen av styrmedel måste beaktas att det kan finnas konflikter mellan dessa olika mål. Ett exempel som är särskilt relevant inom sjöfarten är ökade satsningar på användning av bränsletypen LNG, vilket bidrar till reducerade utsläpp av exempelvis svaveldioxid, kväveoxid och luftburna partiklar, men som samtidigt kan leda till ökade växthusgasutsläpp (Pavlenko et al., 2020; Trosvik et al., 2020). Ett annat exempel på målkonflikter är att överflyttningen av gods från väg till sjöfart kan bidra till miljömålet om begränsad klimatpåverkan, men att det samtidigt innebär en ökad belastning på havsmiljön, vilket påverkar andra miljömål negativt (Havsmiljöinstitutet, 2019). Det är därför även relevant att undersöka hur styrmedel potentiellt bidrar till målkonflikter mellan de svenska samhällsmålen. Det gäller även för konflikter mellan klimatmålet och trafiksäkerhetsmålet samt klimatmålet och näringspolitiska mål såsom utvecklingen av svenska företagens konkurrenskraft. Den sistnämnda punkten är kopplad till företagens beteende och Omvärldsanalysen Logistik.

Utsläppsläckage och livscykelanalyser

Medan 2030-målet endast avser direkta växthusgasutsläpp från fordonen genom användning av fossila drivmedel inkluderar 2045-målet även växthusgasutsläpp från produktion och transport av drivmedel och el, växthusgasutsläpp från infrastrukturhållningen, växthusgasutsläpp kopplade till fordonsproduktion, service och skrotning samt växthusgasutsläpp kopplat till förändrad markanvändning. Den svenska miljöpolitiken har även som mål att inte orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. För många av de inventerade styrmedlen tas dock endast hänsyn till de direkta utsläppen från transporterna. Systemperspektiv, livscykelanalyser samt analyser gällande export av växthusgasutsläpp saknas ofta. Exempelvis tar inte styrmedel för förnybara drivmedel tillräcklig hänsyn till utsläpp utifrån ett livscykelperspektiv. De flesta inblandningskrav för förnybara drivmedel är baserade på vilken andel biodrivmedel som blandas in och endast ett fåtal länder (såsom Tyskland och Sverige) baserar sina inblandningskrav på reduktion av växthusgasutsläpp (vilket inte nödvändigtvis innebär att växthusgasutsläpp relaterat till direkt och indirekt förändrad markanvändning beaktas). Ytterligare ett exempel är att bidrag till överflyttning till järnväg endast beräknas på de utsläppsbesparingar som görs från själva transporten, medan utsläpp från infrastrukturen inte inkluderas. Det finns därmed ett forskningsbehov av hur styrmedel kan utformas för att ta hänsyn till växthusgasutsläpp från hela livscykeln.

Ett annat exempel på där styrmedel inte tar hänsyn till ett systemperspektiv och livscykelanalyser är att många styrmedel riktar sig till nya fordon. Till exempel är det vanligt att kunna söka bidrag för nya fordon, men bidragen gäller sällan för andrahandsmarknaden. Det kan därför vara relevant för framtida forskning inom Triple F att undersöka hur styrmedel kan inkludera andrahandsmarknader och vilka för- och nackdelar som finns med att anskaffa helt nya fordon istället för att göra justeringar på existerande fordon som har flera års livslängd kvar.

Vidare kan styrmedel leda till marknadskrafter som resulterar i att utsläppen flyttas till andra sektorer eller länder där marknaden är mindre reglerad (utsläppsläckage) (Konjunkturinstitutet, 2013), vilket bland annat är relevant för diskussionen om hur biodrivmedel kan leda till ökade växthusgasutsläpp genom direkt och indirekt förändrad markanvändning världen över (vilket beskrivs i avsnitt 2). Det är därför viktigt att ta fram kunskap om eventuella växthusgasutsläpp som styrmedel kan orsaka i andra sektorer och länder som bör beaktas vid utformningen av styrmedel.

Tidsperspektiv, klimatmål och inlåsningseffekter

Implikationerna av att Sverige har satt två klimatmål med olika avgränsningar och tidsperspektiv (minskningen av växthusgasutsläppen från inrikes transporter med 70 % till 2030 och nettonollutsläpp av växthusgaser från samtliga sektorer till 2045) borde studeras vidare. Det kan generellt antas att det är mindre kostnadseffektivt att ha kortsiktiga och sektorsspecifika mål, vilket innebär att 2045-målet är mer kostnadseffektivt än 2030-målet. Ett exempel för en specifik fråga är i vilken mån inlåsningseffekter förekommer till följd av att styrmedel främjar tillämpningen av befintliga (eller föråldrade) teknologier som motverkar utvecklingen av långsiktigt mer effektiva lösningar.

9.2 Resultat om Triple F:s utmaningar

Få styrmedel inom Triple F-utmaningen transporteffektivt samhälle

I databasen som tagits fram inom ramen för Triple F finns det få styrmedel som riktar sig direkt mot utmaningen om ett transporteffektivt samhälle. Ett flertal styrmedel påverkar utmaningen transporteffektivt samhälle, men riktar sig samtidigt mot de andra utmaningarna inom Triple F. Bland de styrmedel som direkt riktas mot utmaningen ett transporteffektivt samhälle och förväntas påverka företagens beteende finns framförallt styrmedel som berör reducerade hastigheter och sparsamma körtekniker. En förklaring till varför det finns få direkta styrmedel inom denna utmaning skulle kunna vara att många av de åtgärder som kan bidra till effektivare transporter handlar om företags logistikupplägg, såsom samordning, samlastning och lokalisering av lager. Att utforma styrmedel för att direkt påverka dessa faktorer skulle innebära att de behöver skräddarsys för olika företags individuella behov, vilket generellt inte är kostnadseffektivt enligt nationalekonomisk teori.

I databasen finns det exempel på styrmedel som *direkt* riktar sig mot en specifik utmaning och där det är tydligt hur och vilket problem som styrmedlet syftar till att lösa. Exempelvis är det tydligt att direkta bidrag till att investera i elfordon har som syfte att främja användandet av el i transportsektorn som substitut till förbränningsmotorer och fossila drivmedel. Många styrmedel har istället mer *indirekta* effekter på de olika Triple F-utmaningarna och låter marknaden styra själv vilka åtgärder de utför till följd av ett styrmedel. Bratt Börjesson (2020) skriver exempelvis att beskattning av drivmedel är det mest kostnadseffektiva sättet att minska växthusgasutsläpp inom transportsektorn, vilket även beskrivs mer detaljerat i avsnitt 3. En sådan beskattning leder till en stor flexibilitet i hur organisationer anpassar sig till styrmedlet. Exempelvis kan företag till följd av dyrare drivmedel välja att köra färre transporter och/eller flytta över sina transporter till mer energieffektiva fordon och farkoster. Styrmedel som förändrar priserna på marknaden genom exempelvis drivmedels- och koldioxidskatter förväntas således leda till beteendeförändringar och åtgärder hos företag inom flera olika av Triple F:s utmaningar. Att det finns få styrmedel som direkt påverkar utmaningen om ett transporteffektivt samhälle skulle således kunna förklaras genom att det är mer kostnadseffektivt att påverka utmaningen indirekt genom prismekanismer. En relevant framtida forskningsfråga är därför att undersöka om de styrmedel som riktar sig mer indirekt mot ett transporteffektivt samhälle är mer lämpliga och kanske tillräckliga för denna utmaning, eller om det bör kompletteras med styrmedel som riktar sig mer direkt mot specifika beteendeförändringar.

Marknadsmisslyckandet som styrmedel syftar till att justera inom utmaningen om ett mer transporteffektivt samhälle kan anses vara mer otydligt än för andra utmaningar. Det tydligaste marknadsmisslyckandet inom godstransportsektorn som helhet (och även samhället som helhet) är att externaliteten, i form av växthusgasutsläpp, inte är korrekt prissatt. Inom utmaningen för ett transporteffektivt samhälle skulle även ett informationsmisslyckande kunna observeras, då exempelvis samlastning och samordning försvåras på grund av bristande information om enskilda företags

transportflöden. En annan förklaring till den bristande informationen kan dock vara att en högre grad av samarbete mellan företag på olika sätt kan påverka deras konkurrens gentemot varandra.

Att växthusgasutsläppen sedan 2010 har minskat trots att transportarbetet över samma tidsperiod har ökat (se avsnitt 2) kan vara en indikation på en frikopplingseffekt mellan växthusgasutsläpp och transportarbete, trots att dessa historiskt har följt varandra. Dock har växthusgasutsläppen inte minskat i tillräckligt snabb takt för att nå 2030-målet och samtidigt visar prognoser över transportarbetet att efterfrågan på godstransporter förväntas öka kraftigt i Sverige (Takman et al., 2020). En relevant forskningsfråga på detta område är hur efterfrågan på godstransporter (mätt i värde och ton) kommer att utvecklas till 2030 och 2045. Då det exempelvis finns en risk att minskade växthusgasutsläpp per tonkm kan motvägas av en ökad efterfrågan på transporter är det relevant att undersöka hur styrmedel kan åtgärda detta och om övergången till alternativa drivmedel kan komma att öka godstransportefterfrågan. Andra relevanta frågor är hur frikopplingseffekten kommer att utvecklas och i vilken mån varuägarnas logistiksystem kan minska godstransportefterfrågan och därmed växthusgasutsläppen.

Marginell överflyttning trots flertalet styrmedel för överflyttning till järnväg och sjöfart

Både i EU och i Sverige finns det ambitioner om överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart. Trots flertalet styrmedel på området har andelen av det samlade godstransportarbetet varit relativt konstant över tid. I Sverige implementerades under 2018 två olika bidragssystem för överflyttning: ekobonus för sjöfart och miljökompensation för järnväg. Huruvida dessa styrmedel haft någon påverkan på fördelningen av godstransporter mellan de olika trafikslagen har ännu inte utvärderats. I Europa finns det dock flertalet exempel på liknande subventioner som funnits under en längre tidsperiod och som även har hunnit utvärderas (om än med varierade utvärderingsmetoder). I flera exempel, bland annat i Storbritannien, Österrike och Italien, har styrmedlen visat på en kostnadseffektiv överflyttning till järnväg. I Storbritannien har det även skett en kostnadseffektiv överflyttning till sjöfart i de fall då aktörer tilldelats bidrag. Utvärderingar visar dock att det är få aktörer som ansökt om bidrag för att flytta över gods, både till kustsjöfart och inlandssjöfart. Även i Italien har färre bidragsansökningar än väntat inkommit för överflyttning till sjöfart. Det låga intresset för bidraget har dock inte utvärderats vidare, men en trolig förklaring enligt Storbritanniens utvärdering är att ansökningsprocesserna kan vara för komplicerade och tidskrävande för det bidrag som delas ut till kustsjöfart (Department for Transport, 2014). För inlandssjöfarten diskuteras istället att det finns praktiska och geografiska svårigheter med att flytta över gods till inlandssjöfart i Storbritannien.

Ett potentiellt område att studera vidare inom Triple F är att jämföra resultaten av de svenska bidragssystemen för överflyttning med liknande styrmedel i Europa för att se om olika utformningar av bidragen vart olika kostnadseffektiva. Exempelvis tilldelas det svenska bidraget för järnväg retroaktivt, medan det i andra länder delas ut i förskott. I olika länder är det olika typer av aktörer som kan söka de olika bidragen. Det finns även i andra länder bidrag som riktar sig specifikt till omlastning. När det gäller överflyttningen till järnväg, och effektiviseringar inom järnvägssektorn, skulle det vara relevant att studera hur resultat från Shift2Rail-programmet (se beskrivning i avsnitt 6.2) har använts. Många styrmedel som rör överflyttning är ekonomiska, men i studier om barriärer för överflyttning är det även andra faktorer än just kostnader som gör att företag idag inte flyttar över transporter från väg till järnväg och sjöfart i högre utsträckning. Som nämns i avsnitt 2 är faktorer såsom pålitlighet, flexibilitet, tid, kapacitet och enkelhet viktiga i valet av trafikslag och gynnar oftast vägtransporter.

Mer energieffektiva fordon och farkoster

Det finns i databasen ett flertal styrmedel som avser ”överflyttningen” till mer effektiva fordon och farkoster (inom de olika trafikslagen). I bland annat EU, USA, Kanada, Kina, Indien och Japan finns det olika typer av standarder för lastbilars växthusgasutsläpp och bränsleekonomi. Vidare ställer IMO

genom Energy Efficiency Design Index (EEDI) krav på en lägsta energieffektivitetsnivå per kapacitetsmil för olika fartygstyper. Även om det handlar endast om ett fåtal styrmedel täcker de in en stor del av världens fartyg och lastbilar och har därför möjlighet att kunna påverka många fordons växthusgasutsläpp. Dessa styrmedel är huvudsakligen exempel på prestandastandarder då de innebär att fordon ska uppfylla en viss utsläppsprestanda, men att fordonstillverkare själva får bestämma hur standarden ska uppnås. Ett eventuellt problem som kan finnas med prestandastandarder är att det kan vara svårt att kontrollera hur stora utsläppsminskningar som kommer att uppnås eftersom standarden endast ställer krav på utsläpp per ekonomisk aktivitet och inte för totala utsläpp. När det gäller sjöfarten har både EU och IMO satt upp rapporteringssystem för CO_2 utsläpp för de största fartygen fartyg (större än 5 000 bruttoton) (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2015/757; IMO, 2018). Dessutom kan det saknas incitament att minska utsläppen mer än vad som krävs av standarden (Sterner & Coria, 2012).

I en utvärdering av EU:s CO_2-krav för lätta fordon visas det dock att utsläppsminskningarna gått snabbare än de delmål som satts upp i kraven. Kostnadseffektiviteten är enligt utvärderingen högre än vad som bedömts i ex-anteanalysen. Dock problematiseras det att de CO_2-utsläpp som uppmäts i testcykeln inte ger en korrekt återspegling av de verkliga utsläppen per kilometer och att avvikelsen mellan verkliga och testcykelutsläpp har minskat de ursprungligen förväntade fördelarna med förordningen. Precis som för många andra styrmedel i databasen tas inte heller hänsyn till växthusgasutsläpp från hela livscykeln, utan endast till CO_2-utsläpp från avgasröret. Det är därför viktigt att framtida regleringar tar hänsyn till att det finns en diskrepans mellan utsläpp från avgasrören i testcykeln och de verkliga utsläppen från hela livscykeln (Europeiska Kommissionen, 2015a). Det tas i utvärderingen upp att det är viktigt att undersöka hur ex-anteanalyser kan förbättras för att bättre uppskatta kostnaderna associerade med regleringen. I just denna reglering uppskattades kostnaderna för fordonstillverkarna vara mycket högre i ex-anteanalysen än vad som faktiskt krävdes för att uppfylla regleringens krav. För vidare forskning inom Triple F vore det relevant att jämföra vilka för- och nackdelar som finns med utformningarna av de olika standarderna för effektiva fordon i världen och vilka effekter dessa styrmedel har.

Inom alla trafikslag finns en trend mot större fordon och farkoster. I Sverige och Finland tillåts längre och tyngre lastbilar än i övriga EU-länder. Genom TEN-T ställer även EU krav på medlemsländerna att möjliggöra längre och tyngre tåg på TEN-T-järnvägsnätet. Det vore relevant att jämföra Sverige med andra länder vad gäller längre och tyngre fordon (även platooning). Exempelvis kan det vara relevant att undersöka om de längre och tyngre lastbilarna i Sverige eventuellt kan leda till ett ”modal back-shift” från järnväg och sjöfart.

Rekyleffekter

Styrmedel som bidrar till energieffektiviseringar kan ge upphov till så kallade rekyleffekter. Detta innebär att den kostnadssänkning som orsakats av en ökad effektivitet för en vara eller tjänst leder till en ökad konsumtion (Jägerbrand et al., 2014). Exempelvis kan styrmedel som syftar till att göra fordon mer energieffektiva leda till lägre körkostnader. Även om den typen av styrmedel minskar växthusgasutsläppen per fordon finns det en risk att de lägre körkostnaderna på sikt bidrar till ett ökat transportarbete och därmed en dämpning av de utsläppsminskningar som sker som en direkt effekt av direktivet. Det är viktigt att ta hänsyn till potentiella rekyleffekter för att inte överskatta ett styrmedels effekt på att minska växthusgasutsläppen under en viss period (Llorca & Jamasb, 2017). Hur styrmedel inom godstransportsektorn potentiellt ger upphov till rekyleffekter, samt storleken på dessa, är därför viktigt att ta hänsyn till vid utformningen av nya styrmedel i Sverige. Det vore även intressant att undersöka om det finns rekyleffekter som är kopplade till ett så kallat ”modal back shift”, det vill säga när gods flyttas tillbaka till väg från järnväg och sjöfart till följd av effektiviseringar för vägtransporter.

Styrmedel inom Triple F-utmaningen ett skifte till förnybara drivmedel

Utvärderingar visar generellt att styrmedel som lagstiftar om inblandningskrav av biobränslen har uppnått uppsatta krav och klassificeras därmed ofta som framgångsrika. Att ett administrativt styrmedel som har lagstiftade inblandningskrav når sina mål är dock inte oväntat då aktörer annars skulle bryta mot lagen (och därmed troligtvis skulle bestraffas). Som diskuteras ovan är de flesta utvärderingar av styrmedel gjorda av ländernas egna myndigheter (som även ofta har ansvarat för att implementera styrmedlen) och det finns relativt få vetenskapligt granskade studier som har utvärderat specifika länders lagstiftningar om inblandningskrav av biobränslen. Det finns ett flertal aspekter relaterade till en ökad användning av biodrivmedel som i vetenskapligt granskade studier främst analyserats på ett mer övergripande sätt, men oftast inte analyserats för specifika styrmedel. Exempelvis skulle det vara relevant att utvärdera styrmedlens kostnadseffektivitet samt eventuella utsläppsläckage från transportsektorn som uppstår genom direkt och indirekt förändrad markanvändning.

Som diskuteras i avsnitt 2 finns det en risk att biodrivmedel har sämre klimategenskaper än vad den officiella statistiken inom EU och tidigare studier visat samt att växthusgasutsläppen från förändrad markanvändning är potentiellt höga i förhållande till de beräknade utsläppen av biobränslen. Styrmedel som syftar till att öka användningen av biodrivmedel men som inte tar hänsyn till utsläpp från förändrad markanvändning kan därmed bidra till ökade växthusgasutsläpp i markanvändningssektorer världen över. Det är därför viktigt att vid utvärderingar av styrmedel som syftar till att öka biodrivmedelsanvändningen även ta hänsyn till biobränslenas ursprung, produktionssätt och växthusgasutsläpp (där utsläpp från direkta och indirekta markförändringar även inkluderas) för att sedan kunna sätta tydliga krav på dessa. Hur stor hänsyn olika länders styrmedel tar till sådana effekter varierar kraftigt, där vissa länder använder metoder för att växthusgasutsläpp från förändrad markanvändning inkluderas i klassificeringen av olika bränslens växthusgasintensitet (exempelvis Kanada och Kalifornien), medan andra länder i princip inte ställer några krav på biobränslets kvalitet (se avsnitt 7 för mer detaljer). Som det nämns i inledningen ska de svenska klimatmålen nås på ett sätt som inte medför att växthusgasutsläpp ökar utanför Sveriges gränser. Det vore det därför relevant att utreda vilka utsläpp i andra länder (från direkta och indirekta markförändringar) som Sveriges konsumtion av biodrivmedel bidrar till, särskilt då Sveriges konsumtion står för en stor andel av den globala produktionen av biodrivmedel.[31]

Sverige använder ca 25 % av världsproduktionen av HVO, med en stor andel import (Takman et al., 2019). Råvarorna för HVO är idag begränsade och kommer troligen begränsas ytterligare då palmoljebaserad HVO planeras att fasas ut inom EU. Viktiga frågor att undersöka inom Triple F är vilka eventuella konflikter som kan uppstå när det införs styrmedel för ökad användning av biodrivmedel för olika trafikslag, sektorer och länder samt hur de begränsade resurserna och råvarorna för biodrivmedel bör fördelas på bästa sätt.

Koppling till andra områden inom Triple F

Det finns ett tydligt samspel mellan implementering av styrmedel och områdena teknik och logistik inom Triple F. Exempelvis kan subventioner och skattelättnader vara motiverade att implementera när ny miljövänlig teknologi har svårt att komma in på marknaden, vilket kan bero på marknadsmisslyckanden såsom externaliteter och imperfekt konkurrens. Externaliteter i form av växthusgasutsläpp bör som ovan nämnts justeras genom att prissättas på ett korrekt sätt, men det finns även imperfekt konkurrens som kan innebära att det finns inträdeshinder för nya företag på marknaden.

[31] Liknande utvärderingar bör även genomföras för växthusgasutsläpp till följd av användning av andra förnybara drivmedel, såsom produktion av batterier, infrastrukturutbyggnad (av exempelvis elvägar) och el-och vätgasproduktion.

Generellt sett har exempelvis företag som använder fossila drivmedel gynnats genom att den typen av teknik och infrastruktur länge har dominerat marknaden. Den teknik och infrastruktur som krävs för använda förnybara alternativ för att minska växthusgasutsläpp är generellt sett mindre tillgänglig och innebär därför generellt större risker och större investeringar för företag. Detta kan således innebära ett inträdeshinder på marknaden för förtag som vill använda förnybar teknik jämfört med företag som använder sig av fossil teknik, vilket skulle kunna justeras genom implementering av olika styrmedel. Justering av sådana marknadsmisslyckanden återspeglas bland de styrmedel som finns i databasen där det exempelvis finns ett flertal bidrag och subventioner som syftar till att introducera ny teknik.

Felaktigt designade styrmedel kan innebära en barriär för introducering av ny teknik. I tidigare studier har det exempelvis uttryckts att det finns en avsaknad av långsiktiga och stabila styrmedel, vilket kan få aktörer att vänta med större beslut om investeringar (Ammenberg et al., 2018). Det skulle därför vara relevant att identifiera hur och när styrmedel utgör hinder för användningen eller utvecklingen för effektiva tekniska lösningar samt att utveckla förslag till hur styrmedlen bör anpassas eller avvecklas. Långsiktiga och stabila styrmedel bör även beakta att olika fordon och farkoster har olika lång livslängd. Det tar exempelvis cirka tio år att byta ut lastbilsflottan men cirka 30 år att byta ut tåg och fartyg. En annan aspekt som bör beaktas är att transportföretag och varuägare generellt har kortare planeringsperspektiv än exempelvis infrastrukturhållare. Slutligen kan teknik vara en möjliggörare för styrmedel, där en möjlig kunskapslucka att undersöka vidare inom Triple F är hur teknikutveckling och en ökad digitalisering kan möjliggöra uppföljning och kontroll av efterlevnad av styrmedel såsom olika krav och lagstiftningar.

Det finns även ett samspel mellan styrmedel och området logistik då styrmedel påverkar de ramar inom vilka näringslivet arbetar med olika logistik- och transportlösningar. Det har i denna rapport identifierats många exempel där styrmedel syftar till att styra företags val av trafikslag och fordonsteknik. Det finns dock färre styrmedel som riktar sig mot specifika logistiklösningar (såsom samordning och samlastning) då styrmedel istället påverkar logistikupplägg genom mer allmänna styrmedel såsom drivmedelsskatter. Det finns därmed kunskapsluckor att undersöka vidare inom Triple F om hur styrmedel – och vilken typ av styrmedel – på bästa sätt kan bidra till effektivare logistik- och transportupplägg. Långsiktighet i styrmedel är även viktiga för området logistik för att aktörer inom transportsektorn ska kunna planera en övergång till nya tekniker och effektivare transporter.

9.3 Vilka aktörer påverkas av styrmedel?

Acceptans för styrmedel

Som tidigare nämnts finns det få styrmedel i andra länder som det inte redan finns liknande varianter av i Sverige eller på EU och global nivå. Ändå har denna rapport identifierat att det finns en brist på just den typ av styrmedel som enligt nationalekonomisk teori anses som mest kostnadseffektiv. Som beskrivs i avsnitt 3 är en global skatt på växthusgasutsläpp som motsvarar de externa kostnader som utsläppen bidrar till belyst som det mest kostnadseffektiva styrmedlet för att uppnå utsläppsminskningar. Det finns exempelvis politiska begränsningar, såsom intressekonflikter, fördelningseffekter och rättviseaspekter som kan leda till att styrmedel får en låg acceptans i samhället och således är svåra att implementera (Criqui et al., 2019). Klimatpolitiska rådet (2020) menar att Sverige idag har en jämförelsevis bred acceptans för klimatpolitiskt motiverade styrmedel, men det är inte säkert att detta stöd kommer fortsätta vara utbrett framöver. Växthusgasutsläppen måste börja minska i en snabbare takt för att nå klimatmålen, vilket kan innebära stora förändringar. Protester i form av Bensinupproret 2.0 har exempelvis uppmärksammats i Sverige (Bratt Börjesson, 2020) och i Frankrike har de Gula Västarnas protester mot bland annat höjda bensinpriser påverkat styrmedelsbeslut (Jetten et al., 2020). Det vore därför relevant att inom Triple F undersöka hur acceptansen för olika styrmedel ser ut inom

godstransportsektorn och dess olika segment och hur den påverkar möjligheten att implementera olika typer av styrmedel i Sverige. Vidare är det relevant att undersöka vilka eventuella intressekonflikter, fördelningseffekter och rättviseaspekter som kan uppstå inom godstransportsektorn vid implementering av styrmedel för minskade växthusgasutsläpp och hur dessa effekter kan hanteras för att få en bredare acceptans.

Aktörer som styrmedel riktas till

Styrmedel riktar sig mot olika typer av aktörer som fyller olika roller i godstransportsystemet. Majoriteten av styrmedlen i databasen riktar sig exempelvis mot företag som har en koppling till godstransporter, vilket kan inkludera transportköpare, åkerier, speditörer eller järnvägsoperatörer. Några få styrmedel riktar sig även mot fordonsleverantörer, såsom de krav som ställs på lastbilars växthusgasutsläpp och bränsleförbrukning i bland annat EU, Indien, Kina, Japan, Kanada och USA. Även om det är ett litet antal täcker dessa styrmedel in en stor andel av världens bränsleförbrukning från lastbilar (Kodjak et al., 2015). En stor andel av styrmedlen i databasen, 26 %, riktar sig mot bränsleleverantörer. Detta beror framförallt på att det är en hög andel lagstiftningar om inblandningskrav av biobränslen som ingår i databasen, vilket både påverkar transportsektorn som helhet och även godstransportsektorns utsläpp inom utmaningen om en ökad andel förnybara drivmedel.

Styrmedel som riktas mot producenter av förnybar el eller batteriproducenter har som tidigare nämnts inte inkluderats i databasen trots att detta kan ha en stor påverkan på godstransporters växthusgasutsläpp, särskilt om betydelsen av eldrivna godstransporter ökar på sikt. Dessa styrmedel påverkar alla sektorer där el används och är viktiga att ta hänsyn till ur ett globalt perspektiv för världens klimatpåverkan och även för de svenska klimatmålen till 2045. Det finns därför en viss snedvridning i databasen mot styrmedel som direkt påverkar just godstransportsektorn (och Sveriges 2030-mål) och som inte påverkar över andra sektorer (som Sveriges 2045-mål). Denna snedvridning skulle delvis även kunna förklaras genom att 2030-målet ligger närmare i tiden och att denna rapport främst har fokuserat på beslutade och implementerade styrmedel.

En kunskapslucka att undersöka vidare inom Triple F är hur styrmedel påverkar olika aktörer i godstransportkedjan, var i kedjan som styrmedel har störst chans att påverka, vilka aktörer som idag står för de stora kostnaderna och riskerna för minskningen av godstransporternas växthusgasutsläpp och var i kedjan som trögheterna i omställningen huvudsakligen finns idag. Vidare finns det i databasen ett flertal exempel där samma land (inklusive Sverige) använder flera olika kompletterande styrmedel riktade mot olika aktörer i transportkedjan för att angripa samma problem. Det vore därför relevant att undersöka vidare vilka för- och nackdelar som detta resulterar i då det enligt nationalekonomisk teori är mer kostnadseffektivt att använda styrmedel där marginalkostnaden är samma för alla utsläppare, än att använda flera styrmedel för att lösa ett specifikt marknadsmisslyckande (Konjunkturinstitutet, 2013).

9.4 Vem ansvarar för styrmedel?

Samverkan mellan myndigheter

Ansvaret för olika styrmedel som påverkar godstransporter i Sverige ligger på ett flertal olika myndigheter och departement, vilket beskrivs i avsnitt 6.3. Detta innebär att det är viktigt att ha en samverkan för att kunna arbeta mot en gemensam målbild samt att ha en förståelse för varandras arbete. Exempelvis ligger ansvaret för att ta fram statistik över transporter, bränsleförbrukning och växthusgasutsläpp på olika myndigheter. Då myndigheter har expertkunskaper inom olika områden är det förmodligen rimligt att fördela ansvaret för statistikinsamling på den myndighet som har störst kunskap och förståelse för området. I vissa fall kan dock områdena överlappa, vilket innebär att statistiken sammanställs i olika steg av olika myndigheter. Ett exempel på detta är statistiken inom

sjöfarten (som 2019 uppdaterades med en ny insamlingsmetod), där SMHI ansvarar för insamling av fartygens rörelser, IVL ansvarar för framtagning av emissionsfaktorer på uppdrag av Transportstyrelsen, SCB ansvarar för insamling av bränslestatistik och Naturvårdsverket ansvarar för sammanställning och beräkning av växthusgasutsläpp (Trosvik et al., 2020; Vierth et al., 2020a). Även om myndigheterna ansvarar för insamlingen av statistik inom deras respektive expertområde krävs ett nära samarbete för att kunna sammanställa statistik och beräkna växthusgasutsläpp, särskilt då varje steg i insamlingen innebär att vissa antaganden och förenklingar behöver göras och som sedan behöver tas hänsyn till i nästa steg av insamlingen. Detta exempel illustrerar vikten av samarbete och transparens mellan myndigheter, vilket även är relevant när det kommer till utformning och uppföljning av styrmedel då många styrmedel påverkar mer än en utmaning. En kunskapslucka att studera är hur organisationen av svenska myndigheter är rustad för att tackla utmaningar och bidra till uppfyllandet av klimatmålen (med fokus på godstransporter) samt vilken eventuell förbättringspotential som finns. En relaterad forskningsfråga är att undersöka hur offentliga aktörer kan och bör beakta de olika trafikslagen vid upphandlingen av sina godstransporter samt i vilken mån som exempelvis innovationsupphandlingar används och kan utvecklas (föreskrifter som Clean Vehicles Directive avser framförallt vägtransporter och utgår inte ifrån ett trafikslagsövergripande perspektiv).

Statistik och uppföljningssystem

I denna rapport finns det flera kunskapsluckor som avser statistiken om växthusgasutsläpp. Som nämns i avsnitt 2 inkluderar statistiken för transporternas växthusgasutsläpp endast direkta växthusgasutsläpp från fordonen genom användning av fossila drivmedel. Den här typen av statistik kan användas för att undersöka hur vi närmar oss 2030-målet då det inte inkluderar livscykelutsläpp från exempelvis fordon, bränslen och infrastruktur. Som beskrivs i inledningen inkluderar dock 2045-målet alla växthusgasutsläpp ur ett livscykelperspektiv. För att kunna utforma styrmedel som tar hänsyn till växthusgasutsläpp från hela livscykeln finns det därför ett kunskapsbehov av mätmetoder, statistik och uppföljningssystem som kan användas för att även följa upp 2045-målet och hur styrmedel för svenska godstransporter bidrar. Exempelvis räknas fordons användning av biodrivmedel och el som nollutsläpp i statistiken för transportsektorn och redovisas istället i statistiken för markanvändning respektive el- och fjärrvärmeproduktion. Det är även viktigt att kunna följa upp vilka utsläpp som orsakas i både Sverige och utomlands till följd av svenska styrmedel för att säkerställa att minskade växthusgasutsläpp i Sverige inte sker på bekostnad av ökade utsläpp i andra länder.

Ett av Triple F:s etableringsprojekt avser att ta fram en systemövergripande uppföljning som följer upp hur relevanta indikatorer inom godstransportsektorn närmar sig 2030-målet (Takman et al., 2019; 2020). Det vore relevant att inom Triple F fortsätta arbetet med den systemövergripande uppföljningen i samverkan med statistikmyndigheter för att få en bättre uppfattning av vilka utsläpp som uppstår till följd av svenska godstransporter och hur dessa förändras över tid. Detta skulle även innebära bättre möjligheter att följa upp resultat från styrmedel som påverkar svenska godstransporter.

Internationella ramverk

Vidare beskrivs i avsnitt 6.2 hur stort inflytande internationella ramverk har på Sveriges möjligheter att utveckla och utforma styrmedel i och med bland annat EU:s regler för statsstöd. Exempelvis finns ett flertal EU-direktiv och förordningar som påverkar medlemsländernas (nationella) lagstiftning. Dessutom behöver Sveriges lagstiftning harmonisera med internationella handelsavtal, vilket kan begränsa möjligheten att implementera vissa typer av styrmedel. Då klimatförändringarna är globala är det även viktigt att reduktioner av växthusgasutsläpp i Sverige inte flyttas till andra länder eller sektorer, vilket belyser vikten av internationellt samarbete för att undvika så kallat utsläppsläckage till länder med mindre ambitiösa klimatlagar. Ur ett forskningsperspektiv skulle det vara relevant att identifiera eventuella konflikter mellan det svenska klimatmålet 2030 och globala klimatmål. I detta sammanhang

är internationella sjötransporter av intresse eftersom det finns mål för deras växthusgasutsläpp på flera nivåer (nationellt, internationellt (IMO) samt på EU-nivå). Då svenska godstransporter påverkas av beslut på andra geografiska nivåer vore det relevant att inom Triple F att undersöka vidare hur samverkan ser ut på regional och internationell nivå. Relevanta forskningsfrågor kan vara att undersöka hur reglerna för statsstöd påverkar olika länders förutsättningar att minska växthusgasutsläpp samt om det finns större friheter i länder som inte ingår i EU beroende på hur EU-direktiv tillämpas och vilken effekt det får på de totala utsläppen.

För att kunna höja klimatambitionerna har EU därför i den Gröna Given beslutat att ta fram ett förslag på gränsjusteringsåtgärder för växthusgasutsläpp som ska kombineras med EU ETS. Importörer av utländskt producerade varor skulle då vara förpliktigade att köpa utsläppsrätter motsvarande den mängd växthusgasutsläpp som produktionen av varorna bidragit med i andra länder, vilket är ett verktyg som har potential att både minska risken för utsläppsläckage och att undvika att EU:s konkurrenskraft minskar vid höjda klimatambitioner (Cosbey et al., 2019).

10 Slutsatser

Det huvudsakliga målet med denna rapport har varit att identifiera och sammanställa styrmedel som bidrar till minskade växthusgasutsläpp från godstransportsektorn samt att analysera och identifiera vilka kunskapsluckor som finns om hur styrmedel kan användas för att bidra till minskade växthusgasutsläpp från godstransportsektorn i Sverige. Genom en omfattade sökning av styrmedel världen över har 230 styrmedel sammanställts i en databas (som finns tillgänglig vid förfrågan), vilken har använts som grund för analyserna i denna rapport. Denna studie har identifierat ett flertal slutsatser och områden där det finns kunskapsluckor som kan användas som bas för framtida projekt inom Triple F. Nedan listas kortfattat ett urval av dessa slutsatser och kunskapsluckor, vilka även beskrivs mer detaljerat i avsnitt 8.

Övergripande resultat av analysen

- **Få styrmedel som Sverige inte redan har implementerat:** Det finns en begränsad potential att flytta över nya typer av styrmedel från andra länder till Sverige då Sverige redan har varianter av de flesta styrmedel som identifierats i databasen. Då många länder använder sig av samma typer av styrmedel fast med varierande utformning vore det lärorikt att jämföra och analysera för- och nackdelar med olika utformningar, vilket således är en kunskapslucka som är relevant för framtida studier att undersöka.

- **Få utvärderingar av styrmedel:** Även om det finns ett stort antal styrmedel värden över som syftar till att minska växthusgasutsläpp från godstransporter finns det relativt få utvärderingar som följer upp hur styrmedlen har fungerat och det finns även få ex-anteanalyser. För att utsläppsminskningar ska kunna nås till en så låg samhällskostnad som möjligt är det relevant att utvärdera styrmedels utformning (helst både före och efter styrmedlets implementering) för att kunna justera och förbättra utformningen. Det vore även relevant att analysera hur olika utvärderingar utformas och hur det påverkar jämförbarheten av olika styrmedels resultat. En annan kunskapslucka att undersöka är om det finns trender för när styrmedel implementeras och om det finns kopplingar till exempelvis regeringsskiften och konjunkturer.

- **Konflikter och samverkan mellan styrmedel och mellan miljömål:** Många styrmedel riktar sig till samma marknadsmisslyckande, vilket kan leda till ineffektivitet och onödigt höga kostnader för utsläppsminskningar. Det finns få utvärderingar av styrmedel som undersöker sådana effekter, vilket

därför kan vara en relevant fråga för framtida studier att fördjupa sig inom. Exempelvis vore relevant att studera hur styrmedel samverkar eller motverkar varandra på nordisk nivå eller inom EU. Det är även relevant att undersöka hur styrmedel potentiellt bidrar till målkonflikter mellan de svenska klimat- och samhällsmålen.

- **Utsläppsläckage och livscykelanalyser:** Många av styrmedlen i databasen tar endast hänsyn till de direkta växthusgasutsläppen från transporterna och bortser från växthusgasutsläpp från exempelvis infrastruktur, produktion, fordonens livslängd, andrahandsmarknader och förändrad markanvändning. För vidare forskning inom Triple F är det viktigt att ta hänsyn till hur styrmedel kan utformas för att ta hänsyn till växthusgasutsläpp från hela livscykeln. Vidare är det viktigt att undersöka hur utformningen av styrmedel i ett land kan resultera i att växthusgasutsläpp exporteras till andra länder, vilket bland annat är relevant för diskussionen om hur biodrivmedel kan leda till ökade växthusgasutsläpp genom direkt och indirekt förändrad markanvändning världen över.

- **Tidsperspektiv klimatmål och inlåsningseffekter:** Implikationerna av att Sverige har satt två klimatmål med olika avgränsningar och tidsperspektiv borde studeras vidare då det generellt antas att det är mindre kostnadseffektivt att ha kortsiktiga och sektorsspecifika mål, vilket innebär att 2045-målet är mer kostnadseffektivt än 2030-målet. Ett exempel för en specifik fråga är i vilken mån inlåsningseffekter förekommer till följd av att styrmedel främjar tillämpningen av befintliga (eller föråldrade) teknologier som motverkar utvecklingen av långsiktigt mer effektiva lösningar. Vidare är det relevant att undersöka styrmedels långsiktighet och stabilitet och hur detta påverkar aktörers incitament till reduktioner av växthusgasutsläpp.

Resultat om Triple F:s utmaningar

- **Få styrmedel riktade mot utmaningen ett transporteffektivt samhälle:** Få styrmedel i databasen riktar sig direkt mot utmaningen om ett transporteffektivt samhälle. Denna utmaning handlar framförallt om olika typer av beteendeförändringar för att effektivisera transporterna, bland annat ett förändrat körbeteende, samlastning och ändrade logistikupplägg. Många styrmedel kan dock indirekt påverka denna utmaning genom exempelvis prismekanismer. Kunskapsluckor inkluderar bland annat vilka typer av styrmedel som kan bidra till beteendeförändringar som minskar växthusgasutsläppen samt om de styrmedel som riktar sig mer indirekt mot ett transporteffektivt samhälle är mer lämpliga och kanske tillräckliga för den utmaningen, eller om det bör kompletteras med styrmedel som riktar sig mer direkt mot specifika beteendeförändringar. Det är även av relevans att undersöka hur växthusgasutsläppen påverkas av den prognostiserade ökningen av transportarbetet samt hur styrmedel kan påverka detta.

- **Marginell överflyttning trots flertalet styrmedel för överflyttning till järnväg och sjöfart:** Trots flertalet styrmedel för överflyttning har fördelningen av godstransportarbetet på de olika trafikslagen varit relativt konstant i Sverige och andra länder. Ett potentiellt område att studera vidare inom Triple F är att jämföra resultaten av de svenska bidragssystemen för överflyttning med liknande styrmedel i Europa för att undersöka om olika utformningar av bidragen varit olika kostnadseffektiva. Exempelvis tilldelas det svenska bidraget för järnväg retroaktivt, medan det i andra länder delas ut i förskott. Vidare studier inom Triple F skulle kunna analysera hur styrmedel på bästa sätt kan användas för att överkomma barriärer för överflyttning såsom pålitlighet, flexibilitet, tid och kapacitet.

- **Överflyttning till energieffektiva fordon och farkoster samt rekyleffekter:** Styrmedel som bidrar till en ökad användning av energieffektivare fordon och farkoster kan ge upphov till så kallade rekyleffekter. Exempelvis kan lägre transportkostnader orsakade av en ökad effektivitet leda till en ökad transportefterfrågan vilket dämpar utsläppsminskningarna. Hur styrmedel inom den svenska godstransportsektorn potentiellt ger upphov till rekyleffekter, samt storleken på dessa, är därför ett relevant område att undersöka vidare inom Triple F.

- **Styrmedel inom utmaningen ökad andel förnybara drivmedel:** Det vanligast förekommande styrmedlet i databasen är olika typer av inblandningskrav av biodrivmedel i bensin och/eller diesel. Dock är det få av dessa styrmedel som tar hänsyn till växthusgasutsläpp från direkt och indirekt förändrad markanvändning samt andra miljöproblem som kan uppstå på grund av en ökad biodrivmedelsproduktion. Ökad kunskap om hur omfattande denna problematik är behövs för att kunna försäkra att styrmedel som syftar till att öka biodrivmedelsanvändning faktiskt resulterar i minskade växthusgasutsläpp (och att utsläppen inte bara ”flyttas” till markanvändningssektorer världen över). Det är även relevant att undersöka vilket samspel som finns mellan olika trafikslag och mellan olika sektorer vad gäller biodrivmedel och begränsade resurser.

Koppling till områdena teknik och logistik

- **Koppling till andra områden inom Triple F:** Det finns ett tydligt samspel mellan styrmedel och teknik och logistik där styrmedel både kan fungera som möjliggörare och ett hinder. Exempelvis påverkar styrmedel de ramar inom vilka näringslivet arbetar med olika logistik- och transportlösningar, även om få av de inventerade styrmedlen i denna studie riktar sig mot specifika logistiklösningar (såsom samordning och samlastning) utan snarare påverkar logistikupplägg genom mer allmänna styrmedel såsom drivmedelsskatter. Långsiktighet i styrmedel är viktiga för att företag som producerar fordon och drivmedel ska våga investera i olika tekniker och att företag inom transportsektorn använder dessa tekniker. I framtida studier skulle det därför vara relevant att identifiera områden där styrmedel utgör hinder för användningen eller utvecklingen för effektiva tekniska lösningar och att utveckla förslag till hur styrmedlen bör anpassas eller avvecklas. Vidare vore det relevant att undersöka hur teknikutveckling och en ökad digitalisering kan möjliggöra uppföljning och kontroll av efterlevnad av styrmedel såsom olika krav och lagstiftningar.

Vilka påverkas av styrmedel?

- **Acceptans för styrmedel:** De styrmedel som enligt nationalekonomisk teori är mest kostnadseffektiva är inte alltid möjliga att implementera på grund politiska begränsningar. En potentiell fråga att undersöka vidare inom Triple F är hur acceptansen för olika styrmedel ser ut inom godstransportsektorn och hur den påverkar möjligheten att implementera olika typer av styrmedel i Sverige. Det är även relevant att undersöka vilka eventuella intressekonflikter, fördelningseffekter och rättviseaspekter som kan uppstå inom godstransportsektorn vid implementering av styrmedel för minskade växthusgasutsläpp och hur dessa effekter kan hanteras för att få en bredare acceptans.

- **Styrmedel riktar sig mot olika aktörer:** Styrmedlen i databasen riktar sig mot många olika typer av aktörer som fyller olika roller inom godstransportsektorn. Flera styrmedel har som syfte att lösa samma problem, men riktar sig till olika aktörer inom olika delar av transportkedjan. För vidare forskning inom Triple F vore det relevant att undersöka hur styrmedel påverkar olika aktörer i

godstransportkedjan, vilka aktörer i transportkedjan som idag står för de stora kostnaderna och riskerna för minskningen av godstransporternas växthusgasutsläpp, samt vilka olika för- och nackdelar som finns med strategin att använda flera styrmedel riktade mot olika aktörer för att lösa samma problem.

Vem ansvarar för styrmedel?

- **Samverkan mellan myndigheter och internationella ramverk:** Ett kunskapsbehov är att studera hur organisationen av svenska myndigheter är rustad för att tackla utmaningar och bidra till uppfyllandet av klimatmålen (med fokus på godstransporter) samt vilken eventuell förbättringspotential som finns. Då svenska godstransporter i stor utsträckning påverkas av beslut på EU- och IMO-nivå vore det även relevant att inom Triple F att undersöka hur samverkan fungerar på regional och internationell nivå. Då klimatförändringarna är globala är det även viktigt att reduktioner av växthusgasutsläpp i Sverige inte flyttas till andra länder eller sektorer, vilket belyser vikten av internationellt samarbete för att undvika så kallat utsläppsläckage till länder med mindre ambitiösa klimatlagar. Ur ett forskningsperspektiv skulle det vara relevant att identifiera eventuella konflikter mellan det svenska klimatmålet 2030 och globala klimatmål, där internationella sjötransporter är av särskilt intresse då dessa omfattas av flera klimatmål på olika geografiska nivåer.

- **Statistik, uppföljningssystem och framtidsscenarier:** För att öka förståelsen om hur styrmedel bidrar till minskade växthusgasutsläpp inom godstransportsektorn är det viktigt att statistik inte bara visar transporternas direkta växthusgasutsläpp från fordonen genom användning av fossila drivmedel, utan även tar hänsyn till växthusgasutsläpp från hela livscykeln. Det är även viktigt att kunna följa upp vilka utsläpp som orsakas i Sverige och i andra länder till följd av svenska styrmedel för att säkerställa att minskade växthusgasutsläpp i Sverige inte sker på bekostnad av ökade utsläpp i andra länder. Det vore därför relevant inom Triple F att fortsätta arbetet med den systemövergripande uppföljningen i samverkan med statistikmyndigheter för att få en bättre uppfattning av vilka utsläpp som uppstår till följd av svenska godstransporter och hur dessa förändras över tid. Detta skulle även innebära bättre möjligheter att följa upp resultat från styrmedel som påverkar svenska godstransporter.

Slutligen finns ett behov att fortsätta att bevaka styrmedel i omvärlden som påverkar godstransporters växthusgasutsläpp då mycket händer världen över inom området. Bara inom tidsramen för denna studie har flertalet nya styrmedel implementerats och existerande styrmedel justerats, både i Sverige och i andra länder. Det finns ett behov att kontinuerligt utvärdera och jämföra de styrmedel som finns i Sverige och i andra länder för att dra lärdomar av hur växthusgasutsläppen från godstransportsektorn kan minskas på ett kostnadseffektivt sätt. Det vore därför relevant att inom Triple F kontinuerligt uppdatera den existerande databasen samt vidga den till att även inkludera styrmedel och utvärderingar av styrmedel som databasen idag avgränsat sig från, exempelvis styrmedel som riktar sig till produktionen av förnybar el.

Referenslista

Adland, R., Cariou, P., Wolff, F.-C., 2020. Optimal ship speed and the cubic law revisited: Empirical evidence from an oil tanker fleet. Transp. *Res. Part E Logist. Transp. Rev.* 140, 101972. https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101972

Adlung, R., 1997. Trade policies and the environment— Subsidies, taxes and border adjustments. *Intereconomics* 32, 181–186. https://doi.org/10.1007/BF02928432

AECOM, 2016. *Eco-driving for HGVs Final Report*. Project reference 60505906. Department for Transport.

Ahl, C., Frey, E., Steimetz, S., 2017. The effects of financial incentives on vessel speed reduction: Evidence from the Port of Long Beach Green Flag Incentive Program. *Marit. Econ. Logist.* 19, 601–618. https://doi.org/10.1057/mel.2016.12

Amec Foster Wheeler, CE Delft, TNO, 2017. *Evaluation of Directive 98/70/EC of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels as amended: final report*. Europeiska Kommissionen, Bryssel. https://doi.org/10.2834/24822

Ammenberg, J., Anderberg, S., Lönnqvist, T., Grönkvist, S., Sandberg, T., 2018. Biogas in the transport sector—actor and policy analysis focusing on the demand side in the Stockholm region. *Resour. Conserv. Recycl.* 129, 70–80. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.010

Andersson, J.J., 2019. Carbon Taxes and CO2 Emissions: Sweden as a Case Study. *Am. Econ. J. Econ. Policy* 11, 1–30. https://doi.org/10.1257/pol.20170144

Askildsen, T.C., 2005. *Evaluering av Short Sea Promotion Centre Norway*. TØI rapport 773/2005. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Biermann, F., Brohm, R., 2004. Implementing the Kyoto Protocol without the USA: the strategic role of energy tax adjustments at the border. *Clim. Policy* 4, 289–302. https://doi.org/10.1080/14693062.2004.9685526

Börjesson, M., Johansson, M., Kågeson, P., 2020. *Samhällsekonomiska kalkyler för elvägar*. Working Papers in Transport Economics 2020:2.

Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket, Transportstyrelsen, 2020. *Slutrapport av samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet.* ER 2020:17. Energimyndigheten, Bromma.

Brännlund, R., Kriström, B., 2012. *Miljöekonomi.* 2 uppl. Studentlitteratur AB.

Bratt Börjesson, M., 2020. *Transportsektorn och klimatpolitiken.* SNS Förlag, Stockholm.

California Air Resources Board, 2020. *Our work - Programs - Low Carbon Fuel Standard.* https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/low-carbon-fuel-standard (Hämtad: 2020-08-21).

CE Delft, Ecological Institute, Ricardo-AEA, REKK, E-bridge, 2015. *Mid-term evaluation of the Renewable Energy Directive - A study in the context of the REFIT programme*. Publication code: 15.3D59.28. Europeiska Kommissionen.

Cendra, J. de, 2006. Can Emissions Trading Schemes be Coupled with Border Tax Adjustments? An Analysis vis-a-vis WTO. *Law. Rev. Eur. Community Int. Environ. Law* 15, 131–145. https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.2006.00518.x

Coria, J., Sterner, T., 2011. Natural Resource Management: Challenges and Policy Options. *Annu. Rev. Resour. Econ*. 3, 203–230. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-083110-120131

Cosbey, A., Droege, S., Fischer, C., Munnings, C., 2019. Developing Guidance for Implementing Border Carbon Adjustments: Lessons, Cautions, and Research Needs from the Literature. *Rev. Environ. Econ. Policy* 13, 3–22. https://doi.org/10.1093/reep/rey020

Criqui, P., Jaccard, M., Sterner, T., 2019. Carbon Taxation: A Tale of Three Countries. *Sustainability* 11, 6280. https://doi.org/10.3390/su11226280

DaBlanc, L., Morganti, E., Arvidsson, N., Woxenius, J., Browne, B., Saidi, N., 2017. The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. *Supply Chain Forum Int. J.* http://dx.doi.org/10.1080/16258312.2017.1375375

Department for Transport, 2014. Review of Revenue Support Freight Grant Schemes. Summary Report IR002 Issue, 21.

Department for Transport, 2020a. *Guide to Mode Shift Revenue Support (MSRS) Scheme.* https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/885889/msrs-guide.pdf (Hämtad: 2020-10-15).

Department for Transport, 2020b. *Guide to the Waterborne Freight Grant (WFG) Scheme.* https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/885726/waterborne-freight-guide.pdf (Hämtad: 2020-10-15).

Eliasson, J., 2009. A cost–benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. *Transp. Res. Part Policy Pract.* 43, 468–480. https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.11.014

Ellerman, A.D., Jacoby, H., Zimmerman, M., 2006. *Bringing transportation into a cap-and-trade regime.* Report no. 136. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change.

Energimyndigheten, 2020a. *Samordningsuppdrag för omställning av transportsektorn till fossilfrihet – slutrapport*. ER 2020:17.

Energimyndigheten, 2020b. *Kontrollstation för strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet*. ER 2020:03.

Energimyndigheten, 2020c. *Förnybart - Hållbarhetskriterier – Reduktionsplikt.* http://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/reduktionsplikt/ (Hämtad: 2020-07-02).

Energimyndigheten, 2019a. *Drivmedel 2018 - Redovisning av rapporterade uppgifter enligt drivmedelslagen, hållbarhetslagen och reduktionsplikten*. ER 2019:14.

Energimyndigheten, 2019b. *Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten - Reduktionspliktens utveckling 2021–2030*. ER 2019:27.

Energimyndigheten, 2018. *Drivmedel 2017 - redovisning av uppgifter enligt drivmedelslagen och hållbarhetslagen*. ER 2018:17.

Environment and Climate Change Canada, 2019. *Renewable fuels regulation report.* Environment and Climate Change Canada.

Europaparlamentarets och rådets direktiv 2019/1161 av den 20 juni 2019 om ändring av direktiv 2009/33/EG om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon.

Europaparlamentet och rådets förordning (EU) nr 642/2014 av den 16 juni 2014 om bildande av det gemensamma företaget Shift2Rail 25.

Europaparlamentets och rådets direktiv 92/106/EEG av den 7 december 1992 om gemensamma regler för vissa former av kombinerad transport av gods mellan medlemsstaterna.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/85/EG av den 5 november 2002 om ändring av rådets direktiv 92/6/EEG om montering och användning av hastighetsbegränsandeanordningar i vissa kategorier av motorfordon inom gemenskapen.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/1692/EG av den 24 oktober 2006 om inrättande av det andra Marco Polo-programmet om beviljande av ekonomiskt gemenskapsstöd till förbättring av godstransportsystemets miljöprestanda (Marco Polo II) och om upphävande av förordning (EG) nr 1382/2003.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/30/EG av den 23 april 2009 om ändring av direktiv 98/70/EG, vad gäller specifikationer för bensin, diesel och gasoljor och införande av ett system för hur växthusgasutsläpp ska övervakas och minskas, om ändring av rådets direktiv 1999/32/EG, vad gäller specifikationen för bränsle som används av fartyg på inre vattenvägar, och om upphävande av direktiv 93/12/EEG.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/94/EU av den 22 oktober 2014 om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2015/1513/EU av den 9 september 2015 om ändring av direktiv 98/70/EG om kvaliteten på bensin och dieselbränslen och om ändring av direktiv 2009/28/EG om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2018/410/EU av den 14 mars 2018 om ändring av direktiv 2003/87/EG för att främja kostnadseffektiva utsläppsminskningar och koldioxidsnåla investeringar, och beslut (EU) 2015/1814.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2018/2001/EU av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (omarbetning).

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2015/757 av den 29 april 2015 om övervakning, rapportering och verifiering av koldioxidutsläpp från sjötransporter och om ändring av direktiv 2009/16/EG.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 510/2011 av den 11 maj 2011 om fastställande av utsläppsnormer för nya lätta nyttofordon som ett led i unionens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon, 2011, OJ L.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 913/2010 av den 22 september 2010 om ett europeiskt järnvägsnät för konkurrenskraftig godstrafik.

European Investment Bank, 2018. *Evaluation of the European Fund for Strategic Investments*. Thematic Evaluation Report. Operations Evaluation Division (EV).

European Renewable Ethanol, 2020. *Overview of biofuels obligations in the EU 2020 - National biofuels policies.* https://www.epure.org/about-ethanol/fuel-market/overview-of-biofuels-obligations-in-the-eu/ (Hämtad: 2020-07-08).

European Renewable Ethanol, 2018. *Overview of biofuel policies and markets across the EU-28.* European Rewnewable Ethanol.

Europeiska Kommissionen, 2020a. *State of the Union: Commission raises climate ambition*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1599 (Hämtad: 2020-02-10).

Europeiska Kommissionen, 2020b. *Policies*. https://ec.europa.eu/info/policies_en (Hämtad: 2020-02-10).

Europeiska Kommissionen, 2020c. *State aid: Commission approves prolongation of tax exemption for non food-based biogas and bio propane used for heating or as motor fuel in Sweden.* https://ec.europa.eu/info/news/state-aid-commission-approves-prolongation-tax-exemption-non-food-based-biogas-and-bio-propane-used-heating-or-motor-fuel-sweden-2020-jun-29_en (Hämtad: 2020-08-10).

Europeiska Kommissionen, 2020d. *SA.55695 Prolongation of the tax exemptions for pure and high blended liquid biofuels in Sweden.* https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=3_SA_55695 (Hämtad: 2020-10-13).

Europeiska Kommissionen, 2020e. *Transport - Themes - Infrastructure - Trans-European Transport Network (TEN-T).* https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t_en (Hämtad: 2020-08-21).

Europeiska Kommissionen, 2020f. *TEN-T Review*. Mobil. Transp. - Eur. Comm. https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t/review_en (Hämtad: 2020-08-10).

Europeiska Kommissionen, 2020g. *Europeiska fonden för strategiska investeringar (Efsi)*. https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/investment-plan-europe-juncker-plan/european-fund-strategic-investments-efsi_sv (Hämtad: 2020-08-21).

Europeiska Kommissionen, 2020h. *Connecting Europe Facility*. https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility (Hämtad: 2020-08-21).

Europeiska Kommissionen, 2020i. *Reducing CO2 emissions from heavy-duty vehicles.* https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en (Hämtad: 2020-07-02).

Europeiska Kommissionen, 2020j. *Short sea shipping*. https://ec.europa.eu/transport/modes/maritime/short_sea_shipping_en (Hämtad: 2020-08-21).

Europeiska Kommissionen, 2020k. *State Aid SA.54911 (2019/N) – UK Waterborne Freight Grant.* Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2020l. *EU Emissions Trading System (EU ETS).* Clim. Action - Eur. Comm. https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en (Hämtad: 2020-08-10).

Europeiska Kommissionen, 2019a. *Evaluation of the Council Directive 2003/96/EC of 27 October 2003 restructuring the Community framework for the taxation of energy products and electricity*. Commission staff working document SWD(2019) 329 final. Bryssel, 2019-11-09.

Europeiska Kommissionen, 2019b. *State Aid SA.55025 – Italy Prolongation of Rail Freight Transport scheme 2020-2022.* Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2019c. *State Aid SA.54990 (2019/N) – Italy Aid in favour of rail freight transport in Emilia-Romagna region.* Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2019d. *Annex to the Communication on the European Green Deal.* Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2019e. *Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions.* The European Green Deal.

Europeiska Kommissionen, 2018. *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the mid-term evaluation of the Connecting Europe Facility (CEF).* Commission staff working document COM(2018) 66 final/2. Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2017a. *Infrastructure and Investment.* https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en (Hämtad: 2020-08-25).

Europeiska Kommissionen, 2017b. *Executive summary of the interim evaluation of HORIZON 2020*. Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2017c. *Support Study for the Impact Assessment Accompanying the Revision of the Eurovignette Directive (1999/62/EC).* Final Report Study contract no. MOVE/A3/119-2013.

Europeiska Kommissionen, 2017d. *Amendment of the Combined Transport Directive.* https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/consultations/2017-CTD_en (Hämtad: 2020-10-09).

Europeiska Kommissionen, 2017e. *State aid SA.48390 – Austria Prolongation of aid scheme for transport of goods by rail in certain combined transport services for 2018-2022*. Europeiska Kommissionen , Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2015a. *Evaluation of Regulations 443/2009 and 510/2011 on CO2 emissions from light-duty vehicles Final Report*. Study contract no 071201/2013/664487/ETU/CLIMA.C.2. Europeiska Kommissionen. https://doi.org/10.2834/64489

Europeiska Kommissionen, 2015b. *Ex-post evaluation of Directive 2009/33/EC on the promotion of clean and energy efficient road transport vehicles: final report.* Study contract no. MOVE/A3/119-2013 Lot No 5§. Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2015c. *State aid SA.39355 (2014/N) – United Kingdom Prolongation of the Waterborne Freight Grant Scheme.* No. 07.01.2015 C(2015) 31 final. Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2013a. *Commission staff working document: Ex-post evaluation of Directive 1999/62/EC, as amended, on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures.* Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2013b. *Ex-post evaluation of Directive 1999/62/EC, as amended, on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures.* Commission staff working document. Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2013c. *Evaluation study on Speed Limitation Devices – Final report.* Directorate general for Mobility and Transport, Bryssel.

Europeiska Kommissionen, 2012. *SA.33412 (2011/N) – Italy Prolongation of the aid scheme for the development of logistics chains and the upgrading of intermodality (Ecobonus).* Europeiska Kommissionen, Bryssel..

Europeiska Parlamentet, 2020. *Press room - Shipping industry must contribute to climate neutrality, say MEPs*. https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20200703IPR82633/shipping-industry-must-contribute-to-climate-neutrality-say-meps (Hämtad: 2020-08-28).

Europeiska Revisionsrätten, 2013. *Har Marco Polo programmen varit ändamålsenliga när det gäller att ställa om trafik från väg till andra transportsätt?.* Särskild rapport nr 3. Europeiska Revisionsrätten, Luxemburg. https://doi.org/10.2865/79466

Fankhauser, S., Hepburn, C., Park, J., 2010. Combining Multiple Climate policy instruments: How not to do it. *Clim. Change Econ.* 01, 209–225. https://doi.org/10.1142/S2010007810000169

Fontanel, E., Smith, R., Allen, H., Dooms, M., 2017. *Interim evaluation of Shift2Rail joint undertaking (2014-2016) interim evaluation report.* European Commission, Directorate General for Mobility and Transport,

Förordning (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

Forsstedt, S., 2018. *Tänk efter före! En ESO-rapport om samhällsekonomiska konsekvensanalyser*. 2018:5. Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi.

Fossilfritt Sverige, 2020. *Om Fossilfritt Sverige*. http://fossilfritt-sverige.se/om-fossilfritt-sverige/ (Hämtad: 2020-10-15).

Foxon, T., Pearson, P., 2008. Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime. *J. Clean. Prod.* 16, 148–161. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.10.011

Garberg, B., Bengtsson, M., 2020. *Färdplan för överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart.* 2020:054. Trafikverket, Borlänge.

Gatti, R.C., Velichevskaya, A., 2020. Certified "sustainable" palm oil took the place of endangered Bornean and Sumatran large mammals habitat and tropical forests in the last 30 years. *Sci. Total Environ.* 742, 140712. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140712

Gawel, E., Ludwig, G., 2011. The iLUC dilemma: How to deal with indirect land use changes when governing energy crops? *Land Use Policy* 28, 846–856. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.03.003

Government of Canada, 2020a. *Natural Resources Canada - Energy Efficiency - Energy efficiency for transportation and alternative fuels - Electric and Alternative Fuel Infrastructure.* https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/electric-alternative-fuel-infras/electric-vehicle-alternative-fuels-infrastructure-deployment-initiative/18352 (Hämtad: 2020-08-25).

Government of Canada, 2020b. *Natural Resources Canada- Energy Efficiency - Energy efficiency for transportation and alternative fuels - Zero emission vehicle infrastructure program.* https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/zero-emission-vehicle-infrastruc/zero-emission-vehicle-infrastructure-program/22121 (Hämtad: 2020-08-25).

Government of Canada, 2020c. *Transport Canada - Programs - Shore Power Technology for Ports Program*. https://tc.canada.ca/en/programs/shore-power-technology-ports-program (Hämtad: 2020-08-25).

Government of Canada, 2019. *Energy efficiency – Energy efficiency transportation – Greening freight programs - SmartDriver training series.* https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/greening-freight-programs/smartdriver-training-series/21048 (Hämtad: 2020-08-24).

Greening, P., Piecyk, A., Palmer, A., McKinnon, A., 2015. *An assessment of the potential for demand-side fuel savings in the Heavy Goods Vehicle (HGV) sector.* The Centre for Sustainable Road Freight.

Havsmiljöinstitutet, 2019. *Effekter på havsmiljön av att flytta över godstransporter från vägtrafik till sjöfart*. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2019:5.

ICF, TRT, ISL, 2017. *Motorways of the Sea: An ex-post evaluation on the development of the concept from 2001 and possible ways forward.* Europeiska Kommissionen.

IDAE, 2020. *PLAN MOVES II*. Inst. Para Diversif. Ahorro Energ. IDAE. https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/plan-moves-ii (Hämtad: 2020-10-13).

IEA, 2020a. *Policies database.* Int. Energy Agency. https://www.iea.org/policies?country=Germany&sector=Transport&page=1 (Hämtad: 2020-07-02).

IEA, 2020b. *Amsterdam city subsidies for electric commercial vehicles – Policies*. IEA. https://www.iea.org/policies/7222-amsterdam-city-subsidies-for-electric-commercial-vehicles (Hämtad: 2020-10-13).

IEA, 2019a. *Trainings: Efficient freight transport.* https://www.iea.org/policies/6513-trainings-efficient-freight-transport (Hämtad: 2020-08-25).

IEA, 2019b. *Purchase Subsidies Bulgaria.* https://www.iea.org/policies/6742-purchase-subsidies-bulgaria (Hämtad: 2020-10-13).

IMO, 2020a. *Energy efficiency and the reduction of GHG emissions from ships.* http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/GHG/Pages/default.aspx (Hämtad: 2020-05-10).

IMO, 2020b. *Our Work - Marine Environment - Pollution Prevention - Air Pollution and GHG Emissions - Energy Efficiency Measures*. http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx (Hämtad: 2020-08-28).

IMO, 2020c. *Fourth IMO GHG Study 2020 – Final report*. MEPC 75/7/15.

IMO, 2018. *Initial IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships.* Resolution MEPC.304(72).

Isberg, U., Johnsson, L., Pädam, S., Hallberg, A., Nilsson, M., Malmström, C., 2017. *Klimatklivet - En utvärdering av styrmedlets effekter*. WSP rapport. WSP på uppdrag av Naturvårdsverket.

IVA, 2020. *Så når Sverige klimatmålen – syntesrapport för IVA-projektet Vägval för klimatet.* IVA-M 514.

IVL, 2019. *Environmentally differentiated port dues*. Nr C 365.

Jägerbrand, A.K., Dickinson, J., Mellin, A., Viklund, M., Dahlberg, S., 2014. *Rebound effects of energy efficiency measures in the transport sector in Sweden*. VTI rapport 827A.

Jenkins, J.D., 2014. Political economy constraints on carbon pricing policies: What are the implications for economic efficiency, environmental efficacy, and climate policy design? *Energy Policy* 69, 467–477. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.02.003

Jensen, M.W., Ross, M., 2000. The Ultimate Challenge: Developing an Infrastructure for Fuel Cell Vehicles. *Environ. Sci. Policy Sustain. Dev.* 42, 10–22. https://doi.org/10.1080/00139150009605747

Jetten, J., Mols, F., Selvanathan, H.P., 2020. How Economic Inequality Fuels the Rise and Persistence of the Yellow Vest Movement. *Int. Rev. Soc. Psychol.* 33, 2. https://doi.org/10.5334/irsp.356

Jivén, K., Lammgård, C., Woxenius, J., Fridell, E., 2020. *Consequences of speed reductions for ships - An impact study for shipping companies and Swedish business*. Lighthouse reports.

Johansson, M., Vierth, I., Bondemark, A., 2020. *Utvärdering av Sjöfartsverkets nya avgiftsmodell 2018*. VTI rapport 1034.

Jussila Hammes, J., 2020. *Potential för utsläppsminskningar från elektrifiering av godstransporter på Europavägar.* VTI Working Paper 2020:2. VTI.

Kågeson, P., 2019. *Klimatmål på villovägar? – En ESO-rapport om politiken för utsläppsminskningar i vägtrafiken.* Rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi, 2019:5. Regeringskansliet, Stockholm.

Klimatpolitiska rådet, 2020. *Klimatpolitiska rådets rapport – 2020.* Årsrapport 2020 3. Klimatpolitiska Rådet, Stockholm.

Klimatpolitiska rådet, 2019. *Klimatpolitiska rådets rapport – 2019.* Årsrapport 2019 2. Klimatpolitiska Rådet, Stockholm.

Kodjak, D., Sharpe, B., Delgado, O., 2015. Evolution of heavy-duty vehicle fuel efficiency policies in major markets. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change* 20, 755–775. https://doi.org/10.1007/s11027-015-9632-5

Konjunkturinstitutet, 2020. *Biodrivmedel och kolförråden.* KI 2020:1.

Konjunkturinstitutet, 2019a. *Reduktionsplikten – en analys av incitament och konsekvenser.* Specialstudie KI 2019:23.

Konjunkturinstitutet, 2019b. *Styrning mot energi- och fossilsnåla fordon - en analys av det svenska bonus-malus-systemet.* KI 2019:22.

Konjunkturinstitutet, 2013. *Miljö, ekonomi och politik.* ISSN 2001-3108. Stockholm.

Kystverket, 2020. *Tilskudd til overføring av gods fra vei til sjø.* https://kystverket.no/Maritim-infrastruktur/sjotransport/insentivordning-for-overforing-av-gods-fra-veg-til-sjo/ (Hämtad: 2020-07-08).

Lehmann, P., Gawel, E., 2013. Why should support schemes for renewable electricity complement the EU emissions trading scheme? *Energy Policy* 52, 597–607. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.018

Liimatainen, H., 2011. Utilization of Fuel Consumption Data in an Ecodriving Incentive System for Heavy-Duty Vehicle Drivers. *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.* 12, 1087–1095. https://doi.org/10.1109/TITS.2011.2142182

Liimatainen, H., Pöllänen, M., Nykänen, L., 2020. Impacts of increasing maximum truck weight – case Finland. *Eur. Transp. Res. Rev.* 12, 14. https://doi.org/10.1186/s12544-020-00403-z

Liljenström, C., 2018. *Life cycle assessment in early planning of transport systems. Decision support at project and network levels.* Licentiatavhandling. KTH School of Architecture and the Built Environment, Department of Sustainable Development, Environmental Science and Engineering Division of Sustainability Assessment and Management.

Lindgren, S., Vierth, I., 2017. *Vad styr valet av trafikslag för godstransporter? En kunskapsöversikt.* VTI notat 3-2017.

Lindholmen Science Park, 2018. *Triple F – Fossil Free Freight.* Programbeskrivning augusti 2018.

Llorca, M., Jamasb, T., 2017. Energy efficiency and rebound effect in European road freight transport. *Transp. Res. Part Policy Pract*. 101, 98–110. https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.002

Luther, R., Baas, P., 2011. *Eco-Driving Scoping Study*. Energy Efficiency and Conservation Authority.

McKinnon, A., 2015a. *Environmental sustainability: a new priority for logistics managers, in: Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics.* Koban Page, London, United Kingdom.

McKinnon, A., 2015b. *Opportunities for improving vehicle utilization, in: Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics.* Koban Page, London, United Kingdom.

Näringsdepartementet, 2018a. *Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter – en nationell godstransportstrategi*. N2018.21.

Näringsdepartementet, 2018b. *Uppdrag att intensifiera arbetet med att främja intermodala järnvägstransporter*. Regeringsbeslut N2018/04483/TS. Regeringen, Stockholm.

Natural Resources Canada, 2020a. *About SmartWay*. https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/greening-freight-programs/smartway-fuel-efficient-freight/about-smartway/21052 (Hämtad: 2020-08-25).

Natural Resources Canada, 2020b. *Green Freight Assessment Program.* https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/greening-freight-programs/green-freight-assessment-program/20893 (Hämtad: 2020-08-25).

Naturvårdsverket, 2020a. *Miljöarbete i samhället - Sveriges miljömål – Generationsmålet.* https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Generationsmalet/ (Hämtad: 2020-08-26).

Naturvårdsverket, 2020b. *Miljöarbete i samhället - EU och internationellt - Internationellt miljöarbete - Miljökonventioner - Klimatkonventionen – Parisavtalet*. Naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/ (Hämtad: 2020-10-13).

Naturvårdsverket, 2020c. *Så mår miljön - Statistik A-Ö - Växthusgaser territoriella utsläpp och upptag*. https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/ (Hämtad: 2020-10-15).

Naturvårdsverket, 2020d. *Så mår miljön - Statistik A-Ö -Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*. https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/ (Hämtad: 2020-09-15).

Naturvårdsverket, 2020e. *Så mår miljön - Klimat - Biogena koldioxidutsläpp och klimatpåverkan.* https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/Biogena-koldioxidutslapp-och-klimatpaverkan/ (Hämtad: 2020-08-14).

Naturvårdsverket, 2020f. *Styrmedel för att förändra val och beslut som orsakar miljöproblem.* https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Hur-losa-miljoproblem/Utforligare-stod/Styrmedel/ (Hämtad: 2020-03-13).

Naturvårdsverket, 2020g. *Miljöarbete i samhället - Miljöarbete i Sverige - Uppdelat efter område - Klimat - Om Klimatklivet*. https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Om-Klimatklivet/ (Hämtad: 2020-07-02).

Naturvårdsverket, 2020h. *Naturvårdsverkets underlag för klimatredovisning enligt klimatlagen - Redovisning av regeringsuppdrag april 2020.* Naturvårdsverket, Stockholm.

Naturvårdsverket, 2012. *Styrmedel för att nå miljökvalitetsmålen*. 6415.

Pape, M., 2017. *Combined Transport Directive review - Getting more goods of EU roads (Briefing).* EPRS, European Parliamentary Research Service.

Pavlenko, N., Comer, B., Zhou, Y., Clark, N., Rutherford, D., 2020. *The climate implications of using LNG as a marine fuel.* Working Paper 2020-02. International Council of Clean Transportation.

Pigou, A., 1920. *The Economics of Welfare.* Macmillan, London.

Pinchasik, D.R., Hovi, I.B., Vierth, I., Mellin, A., Liimatainen, H., Kristensen, N.B., 2019. *Reducing CO2 emissions from freight.* 2018:554. TemaNord. Nordic Council of Ministers, Köpenhamn. https://doi.org/10.6027/TN2018-554

Port News, 2019. Port of Long Beach Green Flag program rewards ocean carriers. *Port News*, 29 juni 2019. https://en.portnews.ru/news/279390/ (Hämtad: 2020-10-15).

Port of Long Beach, 2020. *Business - Incentives - Green Flag Program.* https://www.polb.com/business/incentives/#green-flag-program (Hämtad: 2020-08-25).

Prop. 2019/20:188. Regeringens proposition 2019/20:188 - Sveriges genomförande av Agenda 2030.

Regeringen, 2020. *Nytt miljöstyrande system för godstransporter på väg*. Direktiv. 2020:38.

Regeringskansliet, 2020a. *Regeringens politik - Transporter och infrastruktur - Mål för transporter och infrastruktu - Mål för transportpolitiken*. https://www.regeringen.se/regeringens-politik/transporter-och-infrastruktur/mal-for-transporter-och-infrastruktur/ (Hämtad: 2020-10-15).

Regeringskansliet, 2020b. *Premie ska ge fler miljölastbilar och eldrivna arbetsmaskiner*. https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/08/premie-ska-ge-fler-miljolastbilar-och-eldrivna-arbetsmaskiner/ (Hämtad: 2020-08-18).

Regeringskansliet, 2020c. *Bränslebytet förstärks med högre inblandning av förnybart i drivmedel*. https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/09/branslebytet-forstarks-med-hogre-inblandning-av-fornybart-i-drivmedel/ (Hämtad: 2020-10-13).

Regeringskansliet, 2019. *Regeringens politik - Näringspolitik – Statsstöd.* https://www.regeringen.se/regeringens-politik/naringspolitik/statsstod/ (Hämtad: 2020-08-18).

Regeringskansliet, 2018a. *Nytt stöd ska flytta gods till sjöfarten*. https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/11/nytt-stod-ska-flytta-gods-till-sjofarten/ (Hämtad: 2020-07-02).

Regeringskansliet, 2018b. *Regeringens plan för infrastrukturen – så bygger vi Sverige starkt och hållbart*. https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/06/regeringens-plan-for-infrastrukturen---sa-bygger-vi-sverige-starkt-och-hallbart/ (Hämtad: 2020-07-02).

Regeringskansliet, 2017. *Det klimatpolitiska ramverket*. https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/ (Hämtad: 2020-10-15).

Reglering (EC) Nr 561/2006. Kör- och vilotider - Artikel 9, Reglering (EC) Nr 561/2006 om harmonisering av viss sociallagstiftning på vägtransportområdet.

Res Legal Europe, 2020. *Leg. Sources Renew. Energy*. URL http://www.res-legal.eu/home/ (Hämtad: 2020-07-16).

Riksdagen, 2017. *Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan – flytande, gasformiga och elektriska drivmedel inom vägtrafik, sjöfart, luftfart och spårbunden trafik.* 017/18:RFR13. Stockholm.

Riksrevisionen, 2020. *Statliga åtgärder för fler miljöbilar.* RiR 2020:1.

Riksrevisionen, 2019a. *Klimatklivet – stöd till lokala klimatinvesteringar.* RiR 2019:1.

Riksrevisionen, 2019b. *Att planera för framtiden – statens arbete med scenarier inom miljö-, energi-, transport- och bostadspolitiken*. RiR 2019:4.

Riksrevisionen, 2011. *Biodrivmedel för bättre klimat: hur används skattebefrielsen?*. RiR 2011:10.

Romm, J., 2006. The car and fuel of the future. *Energy Policy* 34, 2609–2614. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.06.025

SAFED NZ, 2020. *SAFED NZ trucks*. N. Z. Version Safe Fuel Effic. Driv. https://safednz.govt.nz/safed-trucks/ (Hämtad: 2020-08-25).

Sartini, F., Grönkvist, S., Fröberg, M., 2017. *Infrastructure and vehicles for heavy long-haul transports fuelled by electricity and hydrogen - an overview.* 2018:02. F3, The Swedish Knowledge Centre for Renewable Transportation fuels.

Schmalensee, R., Stavins, R.N., 2017a. The design of environmental markets: What have we learned from experience with cap and trade? *Oxf. Rev. Econ. Policy* 33, 572–588. https://doi.org/10.1093/oxrep/grx040

Schmalensee, R., Stavins, R.N., 2017b. Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade. *Rev. Environ. Econ. Policy* 11, 59–79. https://doi.org/10.1093/reep/rew017

Schulte, I., Hart, D., van der Vorst, R., 2014. Issues affecting the acceptance of hydrogen fuel. *Int. J. Hydrog. Energy* 29, 677–685. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2003.09.006

Skatteverket, 2020a. *Företag och organisationer - Skatter - Punktskatter – Energiskatter*. https://skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter.4.18e1b10334ebe8bc8000843.html (Hämtad: 2020-10-15).

Skatteverket, 2020b. *Företag och organisationer - Skatter - Bil och trafik - Vägavgift för svenska tunga fordon.* https://www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/bilochtrafik/vagavgiftforsvenskatungafordon.4.18e1b10334ebe8bc8000899.html (Hämtad: 2020-10-09).

Skatteverket, 2019. Uppgifter från medlemsländerna om statligt stöd som beviljas enligt kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget.

Söderholm, P., Hammar, H., 2005. *Kostnadseffektiva styrmedel i den svenska klimat- och energipolitiken? - Metodologiska frågeställningar och empiriska tillämpningar.* ISSN 1650-996X. Konjunkturinstitutet, Stockholm.

SOU 2016:47, 2016. *En klimat-och luftvårdsstrategi för Sverige.* Stockholm: Regeringskansliet.

Sterner, T., Coria, J., 2012. *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. 2 uppl. RFF Press, New York.

Sveriges Kommerskollegium, 2019. *Gränsjusteringsåtgärder för koldioxidutsläpp - En analys av de handelsrelaterade aspekterna och vägen framåt.* ISBN:978-91-88201-61-4.

Takman, J., Andersson-Sköld, Y., Johansson, J., Johansson, M., Johansson, H., Uhlin, L., Kantelius, Å., 2018. *Biogas för tunga lastbilstransporter - Barriärer och möjligheter*. VTI Rapport No. 981. VTI.

Takman, J., Sedehi Zadeh, N., Trosvik, L., Vierth, I., 2020. *Triple F Systemövergripande uppföljning 2020 – Uppföljning av hur godstransporter närmar sig det svenska klimatmålet 2030.* Triple F.

Takman, J., Trosvik, L., Vierth, I., Klintbom, P., Hhuffmeier, J., 2019. *Triple F Systemövergripande uppföljning 2019 – Uppföljning av hur godstransporter närmar sig det svenska klimatmålet 2030 Delrapport.* Triple F leverans 2019.1.16).

Tinbergen, J., 1952. *On the Theory of Economic Policy.* North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Trafikanalys, 2020. *Statistik - Resvanor - Resvanor i Sverige 2019.* Statistik 2020:17.

Trafikanalys, 2019a. *En breddad ekobonus.* 2019:01. Stockholm.

Trafikanalys, 2019b. *Styrmedel för tunga miljövänliga lastbilar*. 2019:2. Trafikanalys, Stockholm.

Trafikanalys, 2017. *Kommunikationsvanor - Varuflöden - Varuflödesundersökningen 2016.* Trafikanalys.

Trafikkontoret, 2017. *Nya trängselskattens effekter. Svar på uppdrag från kommunfullmäktige.* Tjänsteutlåtande. Dnr T2017-01512.

Trafikverket, 2020a. *Effektsamband för transportsystemet - Bygg om eller bygg nytt – Kapitel 7 Miljö.* Version: 2020-06-15.

Trafikverket, 2020b. *Kunskapsunderlag om energieffektivisering och begränsad klimatpåverkan.* 2020:084.

Trafikverket, 2020c. *Ansök om miljökompensation för godstransporter på järnväg*. https://www.trafikverket.se/tjanster/ansok-om/miljokompensation-for-godstransporter-pa-jarnvag/ (Hämtad: 2020-07-02).

Trafikverket, 2020d. *För dig i branschen - Väg - BK Bärighetsklasser på vägar och broar - Bärighetsklass BK4 vägar för trafik upp till 74 ton*. URL https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/bk--barighetsklasser-pa-vagar-och-broar/barighetsklass-bk4/ (Hämtad: 2020-07-02).

Trafikverket, 2020e. *Implementering av bärighetsklass 4.* TRV 2020/44448. Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket, 2020f. *Ansök om ekobonus – miljökompensation för överflyttning av gods till sjöfart.* https://www.trafikverket.se/tjanster/ansok-om/ansok-om-miljokompensation-for-overflyttning-av-gods-till-sjofart/ (Hämtad: 2020-10-08).

Trafikverket, 2020g. *Miljökompensation till järnvägsföretag - Uppföljning enligt 15 § i förordning (2018:675) om miljökompensation för godstransporter på järnväg.* Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket, 2020h. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*. Trafikverket.

Trafikverket, 2019a. *Regeringsuppdrag Horisontella samarbeten och öppna data*. 2019:110. Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket, 2019b. *Åtgärder för ökad andel godstransporter på järnväg och med fartyg: Redovisning av regeringsuppdrag.* 2019:140. Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket, 2018. *Effektivare transportlösningar med längre, tyngre och större tåg.* https://doi.org/10/effektivare-transportlosningar-med-langre-tyngre-och-storre-tag/

Transportstyrelsen, 2020a. *Vägtrafik - Miljö – Miljözoner*. https://transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/miljo/miljozoner/ (Hämtad: 2020-08-18).

Transportstyrelsen, 2020b. *Bonus malus-system för personbilar, lätta lastbilar och lätta bussar*. https://www.transportstyrelsen.se/bonusmalus (Hämtad: 2020-07-02).

Transportstyrelsen, 2020c. *Vägtrafik – Trängselskatt.* https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Trangselskatt/ (Hämtad: 2020-08-18).

Transportstyrelsen, 2015. *Vägtrafik - Fordon - Fordonsskatt - Femårig skattebefrielse.* https://transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsskatt/Femarig-skattebefrielse/ (Hämtad: 2020-07-02).

Transportstyrelsen, Trafikverket, Trafikanalys, 2011. *Redovisning av: Regeringsuppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad.*

https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer/jarnvag/regeringsuppdrag-analys-atgarder-tomdragning-fyllnadsgrad.pdf (Hämtad: 2020-10-15).

Trosvik, L., Vierth, I., Andersson-Sköld, Y., 2020. *Maritime transport and air emissionsin Sweden and business-as-usualscenarios for 2030 and 2045 - Based on AIS data for 2015*. VTI notat 23A-2019.

USDA FAS, 2019. *EU-28 – Biofuel mandates in the EU by Member State in 2019.* GAIN Report Number: GM19025. USDA Foreign Agricultural Service.

Vierth, I., Holmgren, K., Trosvik, L., 2020a. *Sammanfattning av projektet "Morötter och piskor inom sjöfarten för att uppnå miljökvalitetsmål".* VTI PM 2020-03-31.

Vierth, I., Johansson, M., Merkel, A., Lindgren, S., Karlsson, R., Sjöstrand, H., 2020b. *Konkurrensyta land – sjö. Vilken potential finns för överflyttning till sjöfart?.* VTI Rapport 1058.

Vierth, I., Landergren, M., 2015. *Godstransportmarknaden på järnväg.* VTI Rapport 874 54.

Windisch, E., Gibson, G., Loehr, E., Rass-Masson, N., Meura, L., Morel, S., Markowska, A., Pastori, E., Sitran, A., 2016. *Ex-post evaluation of social legislation in road transport and its enforcement*. Study contract no. MOVE/D3/2014-256. Europeiska Kommissionen, Bryssel.

Wolinetz, M., Hein, M., Moawad, B., 2019. *Biofuels in Canada 2019 - Tracking biofuel consumption, feedstocks and avoided greenhouse gas emissions.* Navius Research Inc.

Xu, H., Lee, U., Wang, M., 2020. Life-cycle energy use and greenhouse gas emissions of palm fatty acid distillate derived renewable diesel. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 134, 110144. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110144