

**Forskning och innovation Rapport
inom godstransporter – 2022:3
nationella och internationella
prioriteringar**

**Forskning och innovation
inom godstransporter –
nationella och internationella
prioriteringar**

**Rapport
2022:3**

Trafikanalys

Adress: Rosenlundsgatan 54
118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 20

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Datum: 2022-02-10

Förord

Regeringen presenterade i juni 2018 en nationell godstransportstrategi – Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter. Trafikanalys har regeringens uppdrag att årligen följa upp strategins genomförande under perioden 2018–2022, samt att redovisa en delutvärdering år 2020 och en slututvärdering år 2022.

Denna rapport beskriver och analyserar prioriteringar av forskning och innovation i transportsektorn, i synnerhet inom godstransporter, främst i ett nationellt perspektiv, men även med internationella jämförelser. Analysen kompletteras av ett försök att klargöra utvecklingsnivåer och styrande faktorer för svensk FoU om godstransporter. Resultaten kommer att utgöra ett av underlagen till Trafikanalys slututvärdering av den nationella godstransportstrategin.

Tom Andersson har varit projektledare. Sara Berntsson, Henrik Petterson och Krister Sandberg har ingått i projektgruppen, medan Per-Åke Vikman varit ansvarig avdelningschef.

Stockholm i februari 2022

Mattias Viklund
Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	5
Summary	7
1 Syfte och bakgrund	9
1.1 En uppföljning av Fol-prioriteringar	9
1.2 Internationella index	10
1.3 Definitioner och avgränsningar	11
1.4 Kunskapsunderlag	13
2 Transportinriktade Fol-insatser	17
2.1 Fol-medel i EU och Sverige	17
2.2 Uppföljning av Fol-insatser i EU	21
2.3 Uppföljning i Sverige	24
2.4 Sammandrag	29
3 Statliga prioriteringar	31
3.1 Datakällor om Fol-projekt	31
3.2 Grunddata om riktade Fol-insatser	33
3.3 Utförare av Fol-projekt	34
3.4 Fol-projekt om godstransporter	38
3.5 Sammandrag	41
4 Näringslivets prioriteringar	43
4.1 Investeringar i startups	44
4.2 Innovationsföretag och strategier	47
4.3 Transportköparnas insatser	53
4.4 Sammandrag	59
5 Utvecklingsfaser i Fol	61
5.1 Effektiviseringsinsatser	63
5.2 Fol-projekt inom EU:s ramprogram	65
5.3 Ekosystem för logistiksamverkan	68
5.4 Systemprojekt i Sverige	70
5.5 Sammandrag	73
6 Diskussion och slutsatser	75
7 Referenser	79
8 Bilaga A Fol-projekt	88

Sammanfattning

Denna rapport redovisar Trafikanalys studier av prioriteringar av forskning och innovation (FoI) i transportsektorn.¹ Med prioriteringar avses här hur FoI-resurser och insatser fördelar sig efter ändamål, samt hur resurser och insatser varierar mellan FoI-aktörer, branscher och länder. Syftet med studierna var att belysa reella FoI-prioriteringar i ljuset av det övergripande målet i den nationella godstransportstrategin, *att skapa förutsättningar för effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter*. Mångfalden av FoI-prioriteringar i transportsektorn är en del av dessa förutsättningar.

Sverige intar ledande positioner på internationella rankinglistor när det gäller forskning och innovation, klimatanpassning och digitalisering. I jämförelse med andra medlemsländer i EU satsar Sverige också relativt mycket på forskning och utveckling (FoU), i synnerhet transportinriktad FoU. Sveriges andel av EU:s totala FoU-utgifter var 5,4 procent år 2020. Sveriges andel av EU:s riktade statliga FoU-medel på transportområdet var 6,8 procent. Siffrorna kan jämföras med Sveriges andel av EU:s BNP, 3,5 procent (27 medlemsländer 2020). Sveriges fordonsindustri står för cirka 20 procent av det svenska näringslivets FoU-medel och cirka 80 procent av Sveriges samlade FoU-medel på transportområdet.

I EU-finansierad transportforskning och innovation utmärker sig Sverige genom en relativt stark profil inom fordonsteknik, energiteknik och infrastruktur, i synnerhet uppkopplade och autonoma fordon. Profilen är svagare inom styr- och ledningssystem och smarta tjänster. Chalmers tekniska högskola är Sveriges största bidragsmottagare. Chalmers är även ledande i transportriktade nationella FoI-satsningar. Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten är de tre största statliga finansiärerna av riktade insatser i Sverige. Flera stora bidragsmottagare finns i Göteborg, till exempel Chalmers, RISE och fordonsindustrin. De bildar ett starkt FoI-kuster med Lindholmen Science Park som koordinator för privat-offentlig samverkan och FoI-program inom logistik och godstransporter, till exempel Triple F och CLOSER.

Sveriges FoI-profil är i linje med regeringens omställningsstrategi för transportsystemet, dvs. ett mer transporteffektivt samhälle, mer energieffektiva transportmedel samt en högre andel förnybara drivmedel. Cirka 10-20 procent av de statliga riktade FoI-medlen går till logistik och godstransporter. Det kan jämföras med 8 procent för EU-finansierad transportrelaterad FoI. Utveckling av systemstöd för ökad transporteffektivitet är ett centralt tema på europeisk nivå. Det gäller också i Sverige, men i mindre grad. Ny fordons- och energiteknik dominerar. Det märks inte minst i investeringar i svenska startups och scaleups,² relativt stora investeringar inom ny energiteknik, relativt små inom nya digitala transportmarknader.

I intervjuer med transportinriktade startups och större transportköpare i Sverige framkommer att storskaliga förändringar av transportsystemet, såsom klimatomställningen, handlar främst om ny fordons- och energiteknik – alternativa bränslen och elektrifiering på kortare sikt samt uppkopplade och autonoma transportmedel på längre sikt. Nya digitala system och plattformar för planering, upphandling och administration av logistik- och transporttjänster länkar samman marknadsaktörer och möjliggör en snabbare, mer integrerad och flexibel flödeskontroll, lager-

¹ FoI representerar såväl forskning och utveckling (FoU) som innovationsverksamhet. FoU representerar kunskaps- och verksamhetsutveckling utan att det nödvändigtvis syftar till nya produktionsprocesser eller produkter (varor eller tjänster). Innovationsverksamhet förutsätter det senare.

² Startups och scaleups syftar på nya företag som erbjuder nya produkter, varor eller tjänster, idag ofta teknikorienterade, techbolag.

och godshantering. Transporteffektivitet i ett samhällsperspektiv är inte i fokus. Näringslivets systemutveckling är först och främst en fråga om affärs- och produktutveckling.

Systemstöd för transporteffektivitet genom transportsamverkan och samordning är ett vanligt insatsområde i europeisk och svensk Fol om logistik och godstransporter. I Europeiska kommissionens system för information och uppföljning av transportforskning och innovation (TRIMIS) benämns området *Collaborative logistics ecosystems* (ekosystem för logistisk-samverkan), till exempel logistik- och transportsystem för samlastning inom ett geografiskt område eller längs vissa godsstråk. I såväl forskning som uppföljning har initiativen visat sig kortlivade och svåra att skala upp.

Utrymmet för horisontell samordning och optimering av transporter är begränsat på grund av marknads- och konkurrensvillkor. Det talas därför alltmer om att utveckla nya affärsmodeller som kan motivera till informations- och datadelning. Det talas mindre om offentliga styrmodeller, regelutveckling och kravställning på transporteffektivitet i vid mening, med undantag för frågornas koppling till klimatmålen. Även om det är gynnsamt för näringslivet och konkurrenskraften bäddar det för ofullständiga och fragmenterade kunskapsunderlag om transportsystemet.

En del av problemet är dagens begränsade uppföljning av Fol-insatser på transportområdet. För systematisk uppföljning av Fol krävs det standardiserade uppgifter om mål, metoder och resultat, inklusive Fol-insatsernas utvecklingsfaser och mognadsnivåer. Det saknas idag, men behövs för en bredare erfarenhets- och kunskapsåterföring och långsiktig transportpolitisk måluppföljning. En systematisk och regelbunden uppföljning kan tydliggöra mångfalden av perspektiv på transporteffektivitet, innovationsmöjligheter och hinder i marknads- och samhällsperspektiv, samt vara en källa till att kartlägga best practices.

Det pågår utvecklingsinsatser på flera myndigheter för bättre intern uppföljning och externt informationsutbyte. Det återstår att se om och när det kommer att resultera i underlag som möjliggör systematisk uppföljning. VTI, statens väg- och transportforskningsinstitut, kan här spela en central och viktig roll. VTI:s nationella projektkatalog har en unik potential att tjäna som samlad ingång för nationell uppföljning av Fol på transportområdet. Det förutsätter ytterligare utvecklingsinsatser, standardisering och kompletterande underlag, till exempel uppgifter om projektekonomi och deltagare.

Summary

This report presents the results of several studies of research and innovation (R&I) priorities within the transport sector.³ By R&I priorities, we mean the distribution of resources among R&I objectives, including how resources and investments vary among organisations, industries, and countries. The studies aimed to assess whether R&I priorities in the transport sector agree with the R&I goals in the National Freight Transport Strategy: *to develop better conditions for efficient, high-capacity, and sustainable freight transport*. To this end, a diversity of R&I initiatives is needed.

Sweden holds a leading position in the areas of R&I, climate action, and digitalisation. Relative to other EU member states, Sweden also makes larger investments in research and development (R&D), particularly in the transport sector. In 2020, the GDP of Sweden represented 3.7% of the EU's collective GDP (of the 27 member states). The share of the EU's total R&D expenditure was 5.4%, and 6.8% of the EU's expenditure on transport R&D. Sweden's automotive industry stands for roughly 20% of the Swedish industry's total investments in R&D, and 80% of total Swedish R&D expenditure in the transport sector.

Compared with other EU member states, Sweden distinguishes itself with a relatively strong profile within automotive technology, energy-related technologies, infrastructure, and, in particular, in the field of connected and autonomous vehicles. Sweden has a weaker R&I profile in the area of network, control and management systems, as well as in smart services.

Chalmers University of Technology is Sweden's largest recipient of European and national funding of transport R&I. The Swedish Transport Administration, Vinnova (Swedish innovation agency), and the Swedish Energy Agency are the three largest public investors in this field. Several R&I organisations are located in Gothenburg, including Chalmers, Research Institutes of Sweden (RISE), and the automotive industry. Together, they form a strong R&I cluster. Lindholmen Science Park acts as co-ordinator of public-private partnerships and R&I programmes in the areas of logistics and freight transport, including Tripe F and CLOSER.

Sweden's R&I profile is in line with the government's green transformation strategy for the transport sector: (1) a more transport-efficient society, (2) more energy-efficient transport modalities, and (3) a greater share of renewable fuels. Roughly 10-20% of the public R&I expenditures goes to the areas of logistics and freight transport. By way of comparison, 8% of EU financed R&I is allocated to transport.

The development of information and communication systems for increased transport collaboration and efficiency is a central topic in European R&I. This is also, to a lesser extent, the case in Sweden where new vehicles and energy-related technologies are more dominant themes of R&I. This is particularly the case as regards investments in Swedish start-ups and scale-ups,⁴ which focus more heavily on new energy technologies than on new digital transport markets.

³ R&I includes both research and development (R&D) and innovation activities. R&D indicates both knowledge and business development, not necessarily with the aim of leading to new production processes or products (goods and services). Innovation activity, per definition, aims towards the latter two.

⁴ The terms "start-up" and "scale-up" refer to new firms with new products, goods, or services. They are generally high-tech companies.

Interviews with start-ups in the transport sector and major purchasers of transport services in Sweden revealed market expectations of changes in transport systems. New vehicle and energy technologies, alternative fuels, and electrification drive major changes in the short term. In the long term, investments in connected and autonomous vehicles will play an even larger role, changing transport infrastructure and services in more fundamental ways.

Digitalisation of transport systems is a prerequisite for major changes. New digital systems and platforms for planning, procurement, and administration of logistics and transport services connect market players and enable a faster, more integrated, and flexible control of supply chains and warehousing. However, the primary goal is then on business and product development, not on transport efficiency at a societal level, national, regional, and local planning.

Collaborative systems of transport management, planning, and coordination are a common topic of European and Swedish R&I in logistics and freight transportation. In the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS), managed by the European Commission, this field of research is called *Collaborative logistics ecosystem*, including projects on transport sharing within a limited geographical area or along certain freight routes. More general research and project evaluations have shown that these initiatives tend to be rather short-lived and difficult to scale up.

The market potential for horizontal transport collaboration and optimization is limited due to highly competitive transport markets. Still, there is an increasing emphasis on joint developments of new business models that can stimulate information and data sharing. Less attention is being paid to the role of public policy, regulation, and requirements in shaping transport efficiency, other than as measures for mitigating climate change. Although potentially beneficial to companies and for competitiveness, the low level of market transparency leads to fragmented transport information and planning.

Part of the problem is limited evaluation of R&I activities in the transport sector. Standardised data on R&I objectives, methods, and results are needed for systematic monitoring, including information on the phase and maturity of new technologies, operational measures, and systems. Regular and systematic monitoring is required for the wider sharing of information on best practices, experiences, and progress towards transport policy objectives. Such monitoring could also clarify the diversity and impact of transport efficiency initiatives, as well as general drivers of transport innovation.

Several government agencies are currently developing new systems and processes for R&I monitoring and information sharing. It remains to be seen if, and when, this will result in accessible and standardised data for regular and systematic monitoring of R&I objectives, methods, and results.

VTI, the Swedish National Road and Transport Research Institute, could play a central and important role in such an effort. VTI's national project catalogue has a unique potential to serve as a national register of transport R&I projects. To serve national monitoring and assessment, additional data, standardisation, and system development are required, including data on project budgets and participants.

1 Syfte och bakgrund

Under 2021 genomförde Trafikanalys fördjupade studier av transportriktade Fol-insatser och prioriteringar i transportsektorn. Syftet var att ta fram en lägesbild som kan ställas i relation till regeringens målsättningar i den nationella godstransportstrategin. Denna rapport redovisar resultatet. Grundfrågan är hur Fol-resurser och insatser fördelar sig efter ändamål och mellan aktörer. För att besvara den har vi sammanställt uppgifter om både statens och näringslivets Fol-insatser. Därutöver försöker vi belysa utvecklingsfaser och mognadsnivåer i Fol, dvs. hur nära Fol-insatser är att användas och omsättas i praktiken? Resultatet av detta arbete bygger i högre grad på indikatorer, resultat från tidigare forskning och expertbedömningar. Förutom dessa frågor diskuterar vi även våra erfarenheter och observationer av aktuella förutsättningar och möjligheter till uppföljning av Fol på transportområdet.

1.1 En uppföljning av Fol-prioriteringar

Sverige ska vara en permanent världsutställning för innovationer på transportområdet.⁵

I den nationella godstransportstrategin (NGTS) är "Innovation, kompetens och kunskap" ett av tre målområden, tillsammans med konkurrenskraftiga och hållbara godstransporter. Med NGTS uttrycker Regeringen lika höga ambitioner om transportinnovation som den nationella innovationsförmågan generellt, dvs. att vara världsledande.⁶ Innovation är i sammanhanget ett medel för Sveriges konkurrenskraft och klimatomställning. Regeringen lyfter inte minst fram elektrifiering och digitalisering av godstransportsystemet med uppkopplade, samverkande och självkörande fordon samt vikten av innovationssamverkan mellan samhällets alla aktörer för att lyckas med det.

I praktiken omfattar strategin ett hundratal insatser. Ca en tredjedel handlar om innovation, kunskaps- och kompetensutveckling, men det finns också stora överlappningar mellan målområdena och insatser. Mer renodlade innovationsinsatser är av tre slag: (1) generella regeringssatsningar på utbildning, forskning och innovation, till exempel kunskapslyftet och Trafikverkets samlade Fol-budget, (2) särskilda organisatoriska innovationsstöd, till exempel stöd till innovationssamverkan och kluster, samt (3) särskilda tekniska innovationsstöd, till exempel stöd för fysisk kapacitetsutveckling och energiomställning av transportsystemet, till exempel elvägar och fossilfria drivmedel. Ett fåtal insatser berör godstransporter specifikt, utan avser mer generella satsningar på transportsystemet.

Trafikanalys har i uppdrag att följa upp och utvärdera genomförandet av NGTS. I december 2022 ska den slutliga utvärderingen överlämnas. I december 2020 redovisades en delutvärdering, varav en del var inriktad på målområdet Innovation, kompetens och kunskap. Slutsatsen där var att Sverige står sig relativt starkt i klimatomställningen av transportsystemet, men att läget i gränslandet mellan godstransporter och digitalisering är mer osäkert.⁷

⁵ Regeringskansliet (2018)

⁶ Regeringen (2020b)

⁷ Trafikanalys (2020b)

Mot denna bakgrund beslutade Trafikanalys att genomföra en fördjupad studie av forsknings- och innovationsinsatser (Fol) i godstransportsystemet. Målet var en systematisk lägesbild av Fol-prioriteringar i godstransportsektorn som ett underlag inför slututvärderingen av NGTS 2022. Med Fol-prioriteringar avser vi främst fördelningen av Fol-resurser efter ändamål. Huvudfrågan är hur dessa prioriteringar ser ut bland offentliga och privata aktörer i sektorn, och om Sveriges prioriteringar skiljer sig från andra länder. Därigenom belyser vi förutsättningar och drivkrafter till Fol-verksamhet och samverkan. Det lägger grunden för mer långsiktig uppföljning av Fol-insatser på transportområdet.

Vi har avgränsat studien till vissa kategorier av Fol-aktörer och insatser: riktade statliga Fol-insatser som ofta involverar samverkan mellan offentliga och privata aktörer, tillväxtföretag och transportköpare. Underlaget är inte uttömmande för alla Fol-insatser, men tillåter oss att belysa variationen i Fol-prioriteringar, digitalisering och fossilfria transporter, kunskaps- och produktutveckling.

Arbetet har inte omfattat en regelrätt utvärdering av måluppfyllelse och effekter i ett transportpolitiskt perspektiv. Det finns två skäl till det. Dels förutsätter det standardiserade uppgifter om projektmål och resultat, vilket saknas på området. Dels finns det sedvanliga problemet med att identifiera och kartlägga Fol-insatser och effekter. De är till sin natur utvecklingsprocesser där det inte är uppenbart hur vi avgränsar dem.

I Fol är tidigare misslyckanden och förluster många gånger avgörande för nya idéer, lösningar och framgångar.⁸ Det är därför inte självklart var och när enskilda åtgärder börjar och slutar. Under sådana processer måste dessutom mål och medel justeras och uppdateras beroende på händelser längs vägen. Det gäller i synnerhet långsiktig och storskalig systemutveckling. I ett lärandeperspektiv är det därför viktigt att följa upp utvecklingsprocessen i sig, något som vi återkommer till i denna rapport.

1.2 Internationella index

Sverige ligger i toppen av flera internationella index som rankar länders innovationsförmåga, till exempel plats 2 i Global Innovation Index (GII),⁹ plats 1 i European Innovation Scoreboard¹⁰ och plats 9 i Global Entrepreneurship Index (GEI).¹¹ Index som dessa omfattar en stor mängd kriterier för att beskriva och kvantifiera resurser och prestationer när det gäller forskning och innovation (Fol) på nationell nivå,¹² till exempel finansiering, personal, nyföretagande, digital infrastruktur, digital kompetens, privat-offentlig samverkan, omsättning i kunskapsintensiva (IKT) företag, publiceringar, immateriella tillgångar, hållbarhetsinsatser och resultat. För att jämföra länder används sammanvägda mått.

Att Sverige upprepade gånger ligger i topp är en styrkeposition. Det betyder dock inte att Sveriges Fol-förmåga är lika stark på samhällets alla områden, i alla branscher och sektorer. Sverige har en ledande position när det gäller användning av förnyelsebar energi i transportsektorn,¹³ men tätt positionen inom digitalisering är inte självklar. Flera länder ligger längre

⁸ OECD/Eurostat (2018), Perrin (2002)

⁹ WIPO (2021)

¹⁰ European Commission (2021c)

¹¹ GEDI (2019)

¹² Trafikanalys (2020a)

¹³ Eurostat (2021g)

fram.¹⁴ Fol-statistik och undersökningar visar dessutom på betydande skillnader mellan branscher och sektorer.¹⁵ Även inom transportsektorn skiljer det sig. Transportmedelsindustrin (SNI 29—30) har exempelvis långt större Fol-utgifter i absoluta tal än transportbranschen (SNI 49—53), trots jämförbar omsättning, cirka fem procent vardera av näringslivets samlade omsättning.¹⁶ Det finns alltså skäl att även titta närmare på variationen i Fol-prioriteringar, resurser och verksamhet som drivkrafter och hinder till systemförändringar.

Generellt ingår inga branschjämförelser i internationella innovationsrelaterade index, även om enskilda kriterier är mer relevanta för vissa näringar än andra, till exempel digitalisering och hållbarhet. Transportrelaterad innovation berörs endast i liten grad. I GII fungerar ett transportrelaterat index som indikator på innovation: Logistics Performance Index (LPI).¹⁷ LPI mäter nationell förmåga att upprätthålla effektiv omvärldshandel och bygger på expertbedömningar av följande kriterier.

- Tullhantering: effektivitet i tull- och gränskontroller.
- Infrastruktur: kvalitet på handel- och transportinfrastruktur.
- Internationella leveranser: enkel och prisvärd transportadministration.
- Logistikkompetens: kompetens och kvalitet på logistik tjänster.
- Spårbarhet: system för att följa och spåra försändelser.
- Pålitlighet: att reella leveranstider stämmer med planerade.

LPI fångar i första hand förväntningar på pålitlighet och effektivitet i handelsrelationer mellan länder. Experter bedömer kriterier och länder på en femgradig skala. Resultatet på de fem kriterierna viktas samman till ett helhetsmått. I de två senaste mätningarna (2016—2018) har Tyskland legat i topp, följt av Sverige. Relevansen för Fol-verksamhet är begränsad.

Förutom LPI är det magert med internationella jämförelser av utvecklingen av transporter och transportsystem. Warwicks universitet i Storbritannien håller i en databas över internationella index (Global Benchmarking Database).¹⁸ Det listar 334 index (2021-11-04). LPI är det enda aktuella index på transportområdet.

1.3 Definitioner och avgränsningar

Termen *forskning och innovation* (Fol) används i rapporten för att beteckna kunskaps- och produktutveckling i dess mest generella mening, i linje med tidigare utredningar och styrdokument.¹⁹ Fol omfattar hela skalan från grundläggande kunskapsutveckling, forskning och utveckling (FoU), till resultatriktad innovationsverksamhet, dvs. verksamhets- eller produktutveckling. Det senare omfattar utveckling av både nya interna verksamhetssystem och processer, och produkter ämnade för en marknad, varor eller tjänster.

Terminologin i denna rapport vägleds också av officiell statistik. Statistiken omfattar FoU och innovationsverksamhet som separata, men till viss del överlappande statistikprodukter. Både

¹⁴ OECD (2020), European Commission (2021b, 2021c), DIGG (2021)

¹⁵ Tillväxtverket (2021b)

¹⁶ Trafikanalys (2020b), SCB (2021a)

¹⁷ Worldbank (2020)

¹⁸ GSGR (2020)

¹⁹ Regeringen (2020b), SOU (2010:74)

FoU-och innovationsstatistiken är EU-reglerad (EU 995/2012 respektive EC 1450/2004). FoU definieras som *kreativt och systematiskt arbete med syfte att öka kunskapsmängden samt att hitta nya tillämpningar av befintlig kunskap inom vetenskapens alla fält*. Flera kriterier ska vara uppfyllda för att beskriva en verksamhet som FoU: *nyskapande, kreativitet, ovisshet, systematik, överförbarhet och/eller reproducerbarhet*.²⁰ I jämförelse med det har innovationsverksamhet ett tydligare fokus på användarnyttan av ett utvecklingsarbete.

*En innovation är en ny eller förbättrad produkt, process eller kombination därav som väsentligt skiljer sig från företagets tidigare produkter eller processer. För att räknas som innovation ska produkten eller processen även gjorts tillgänglig för potentiella användare eller introducerats i det egna företaget.*²¹

Oslomanualen är en internationellt erkänd riktlinje för uppföljning av innovationsverksamhet.²² Den är också vägledande för EU-reglerad innovationsstatistik²³ och OECD:s egna indikatorer för innovation. Inom detta ramverk beskrivs innovation som en fråga om signifikant förnyelse av såväl verksamheter som produkter eller verksamheter. Även organisationers utveckling av nya system och processer ingår alltså, till exempel genom digitalisering. Den fjärde versionen av ramverket (publicerad 2018) ger utrymme för en mångfald av innovationsaktörer, även hushåll, men företag är fortfarande i fokus för statistiken på området.

I statistiken sägs ett företag vara "innovationsaktivt" om det börjat att skala upp och sprida en produkt- eller processinnovation. Ett mer generellt begrepp är "innovationsverksamhet". Det omfattar även företag som inte har nått fram till implementering. Detta bredare perspektiv är också vägledande för den aktuella rapporten. Vi intresserar oss för FoU-prioriteringar som de uttrycks i målbilder och reella insatser, i mindre grad för enskilda projektsresultat.

Nämnda definitioner är grundläggande. Litteraturen om hur de kan och ska tolkas, mått och mätmetoder, är omfattande och skiftande. Vi hänvisar till Oslomanualen, Eurostat och SCB för fördjupade metoddiskussioner.²⁴ I denna rapport och tillhörande underlag diskuterar vi bara metodfrågor och problem i relation till enskilda frågor och resultat där vi har sett och bedömt att det finns behov och skäl att göra det.

I denna avgränsar vi FoU till transportområdet, och godstransporter mer specifikt. Det finns en rad överlappande FoU-frågor mellan person- och godstransporter, till exempel energi- och fordonsteknik, infrastruktur och trafikledning. Överlappande frågor betraktar vi som transportinriktad FoU, men inte specifikt om godstransporter.

Godstransportsystemet rymmer många aktörer och verksamheter. Det kan beskrivas på flera nivåer: (1) energi- och fordonsteknik, (2) infrastruktur och godstrafik, (3) försörjnings- och distributionssystem (logistik). I den aktuella uppföljningen utesluts inga nivåer eller områden, men tonvikten ligger på FoU-verksamhet och samverkan som har ambitionen att driva systemförändringar av varuflöden och transporteffektivitet i samhället.

I den nationella godstransportstrategin (NGTS) avser FoU i första hand satsningar som statliga myndigheter har att administrera eller genomföra. Samtidigt betonas genomgående vikten av privat-offentlig samverkan. Mot den bakgrunden har Trafikanalys inkluderat undersökningar av

²⁰ SCB:s statistik "FoU i Sverige" beskriver kriterierna närmare.

²¹ SCB (2020)

²² OECD/Eurostat (2018)

²³ Eurostat (2020)

²⁴ SCB har publicerat flera metodrapporter på sin hemsida om statistikprodukten "Innovationsverksamhet i Sverige": www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/innovationsverksamhet-i-sverige/. De listas under "Fördjupad information".

företagens FoU-prioriteringar, innovationsföretag respektive transportköpare. I NGTS uttrycks även ambitionen att Sverige ska visa på ett internationellt ledarskap för FoU på godstransportområdet (jämför citat på föregående sida). Vi har därför inkluderat underlag om EU-finansierad transportinriktad FoU och Sveriges deltagande och inriktning i denna.

I NGTS framhålls vikten av horisontell samverkan, multimodala transporter och överflyttning.²⁵ Det handlar om systemförändringar för att öka fyllnads- och nyttjandegrader samt andelen godstransporter på sjö och järnväg. Osäkerheten är betydande om detaljer kring målbilder och åtgärder, men det hindrar oss inte att här fråga oss om och hur FoU-prioriteringar rimmar med ambitionen om mer transportsamordning och samverkan. I praktiken kan offentliga och privata prioriteringar rymma värde- och målkonflikter, klimatanpassning och lönsamhet.

Sammanfattningsvis, den aktuella rapporten är ett försök att redogöra för offentliga och privata FoU-prioriteringar samt hur de växelverkar och potentiellt återverkar på systemförändringar i godstransportsystemet. Utgångspunkten är några centrala FoU-aktörers mål och resurser. Vi ägnar extra uppmärksamhet åt frågor om och hur FoU-insatser på transportområdet påverkar förutsättningarna för transportsamordning.

1.4 Kunskapsunderlag

Den här rapporten vilar i huvudsak på fyra källor: (1) statistik om FoU-utgifter och innovationsverksamhet, (2) register och databaser över FoU-projekt i Sverige och EU samt investeringar i techbolag, (3) företagsundersökningar av FoU-verksamhet, och (4) publicerade FoU-studier och rapporter. Här ger vi en kort introduktion till dessa. Närmare referenser och information ges i rapporten där källor förekommer.

Statistik om FoU-utgifter och innovationsverksamhet

Trafikanalys har använt två produkter i Sveriges officiella statistik för att belysa nationella FoU-medel. I SCB:s statistikdatabas återfinns de under rubrikerna "Forskning och utveckling i Sverige" respektive "Innovationsverksamhet i Sverige". Det handlar om FoU-utgifter för egen och utlagd FoU i offentlig sektor respektive bland företag,²⁶ samt företagens särskilda utgifter för innovationsverksamhet utöver FoU-utgifter.²⁷

Vi räknar inte med FoU-medel bland konsultföretag och privata forskningsinstitut. Dels är det inte möjligt att särskilja ändamålet, transporter respektive annat. Dels vill vi undvika dubbelräkningar. Ofta kommer konsultföretagens och forskningsinstitutens FoU-medel från offentlig sektor eller det övriga näringslivet.

Register och databaser

Uppgifter om EU-finansierade FoU-projekt finns att tillgå i form av statistik och öppna data via *The Community Research and Development Information Service* (CORDIS).²⁸ Dessa är en primär källa till ett europeiskt system för information och uppföljning av transportforskning och innovation (TRIMIS) med utgångspunkt i EU:s strategiska agenda för transportforskning och

²⁵ Regeringskansliet (2018)

²⁶ SCB (2021c, 2021d, 2021e)

²⁷ SCB (2021f)

²⁸ European Commission (2021a)

innovation (STRIA).²⁹ Europeiska kommissionen, Joint Research Center (JRC), har utvecklat och förvaltar systemet.

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tillhandahåller den enda projektkatalogen på transportområdet (Nationell projektkatalog) där underlaget till viss del har kvalitetsgranskats och projekten har ämnesklassificerats. Tyvärr är uppgifterna i katalogen inte tillräckliga för en uppföljning av Fol-projekt. Bland annat saknas ekonomiska uppgifter.

Statliga Fol-finansiärer på transportområdet tillhandahåller sökmotorer till projektkataloger på nätet. Innehållet i dessa, dataformat, sök- och nedladdningsfunktioner varierar.³⁰ Generellt består innehållet av projektinformation från de som ansöker om Fol-medel. Materialet är publicerat utan redaktionell bearbetning och ämnesklassificering. Uppgifter om mål, metoder och resultat är inte standardiserade.

För en systematisk uppföljning av Fol-projekt på transportområdet begärde Trafikanalys in grunduppgifter om projekt från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten. Dessa tre myndigheter representerar grovt räknat cirka tre fjärdedelar av riktade statliga Fol-medel på transportområdet, cirka 1,5 av närmare 2 miljarder per år.³¹ I tidigare utredningar och studier framhålls myndigheterna som centrala statliga Fol-finansiärer.³²

Trafikanalys har sammanställt beviljade projektmedel för projekt som startade under perioden 2016—2020. Underlaget omfattar 13 667 poster med uppgifter om mottagare, projekt-ID, titel, start- och slutdatum, samt totalt beviljade Fol-medel per projekt. Trafikanalys har sedan gjort olika dataurval för närmare analyser.

För att sammanställa och analysera investeringar i startups och tillväxtföretag med inriktning på transporter har vi använt Tillväxtverkets databas StartupSweden.³³ Den lanserades under hösten 2021. För internationella jämförelser har vi hämtat uppgifter från Dealroom.co³⁴, vilket är den internationella plattform som StartupSweden vilar på.

Företagsundersökningar

Trafikanalys har genomfört undersökningar om Fol-prioriteringar bland två typer av företag, dels innovationsföretag, dels transportköpare. Med "innovationsföretag" avses nya företag med nya affärs- och produktidéer, vars verksamhet domineras av Fol och med målet att de ska omsättas i intäkter på en marknad. Trafikanalys gjorde ett urval av sådana företag på basis av inventeringen av Fol-projekt, dvs. företag som medverkar i eller själva driver Fol-projekt med statlig finansiering. Intervjuerna genomfördes i syfte att belysa dessa företags prioriteringar och perspektiv på innovationssystem och processer.³⁵

²⁹ Joint Research Center (2021e)

³⁰ Trafikverket (2021c), Vinnova (2021b), Energimyndigheten (2021b), Tillväxtverket (2021a), Vetenskapsrådet (2021), VTI (2021)

³¹ Uppskattningen bygger på myndigheternas årsredovisningar 2020 (Energimyndigheten, 2021a; Trafikverket, 2021h; Vinnova, 2021c), samt officiell statistik om den offentliga sektorns utgifter för egen och utlagd FoU efter socio-ekonomiskt ändamål enligt NABS 2007: "Transport, telekommunikationer och annan infrastruktur" (SCB, 2021b). Men tanke på att transporter är helt dominerande inom statens utgiftsområde 22 "Kommunikationer" (Ekonomistyrningsverket, 2021) antas den även vara dominerande när det gäller FoU-utgifter.

³² SOU (2010:74), Statskontoret (2012), Trafikanalys (2012), Trafikverket (2021a)

³³ Tillväxtverket (2021c)

³⁴ Dealroom.co (2022)

³⁵ Trafikanalys (2022c)

Vidare har vi låtit undersöka utvecklingsinsatser inom godstransporter bland stora transportköpare i Sverige.³⁶ Urvalet avser här medlemmar i Näringslivets Transportråd.³⁷ Dels har en granskning genomförts av års- och hållbarhetsrapporter. Dels har intervjuer genomförts med företrädare med ansvar för utvecklingsinsatser inom logistik och godstransporter. Även här har syftet varit att förstå prioriteringar som drivkrafter i utvecklingsarbetet.

Publicerade studier

Vi hänvisar till en rad källor i rapporten. Här vill vi bara lyfta fram dem som har varit centrala i ett metodperspektiv. Det gäller framför allt Europeiska kommissionens system för information och uppföljning av transportforskning och innovation (TRIMIS).³⁸ Utöver en databas har Joint Research Center publicerat en rad uppföljningsrapporter inom olika delområden. De har varit en viktig källa till systematiska jämförelser och analyser.

Av allt att döma har det hittills inte gjorts någon nationell uppföljning och utvärdering av FoU-insatser på transportområdet. Det finns ett stort antal projektrapporter och studier inom olika delområden, men ingen samlad uppföljning.

³⁶ IVL Svenska Miljöinstitutet (2021)

³⁷ Näringslivets Transportråd (2022)

³⁸ Joint Research Center (2021e)

2 Transportinriktade FoU-insatser

2.1 FoU-medel i EU och Sverige

EU:s statistik om FoU-utgifter

De 27 medlemsländerna i EU lade totalt 311 miljarder euro på forskning och utveckling (FoU) år 2020.³⁹ Utgifter för innovationsverksamhet utöver FoU ingår inte. Uppgifter saknas på EU-nivå och för näringslivet i sin helhet. En skattning är att innovationsutgifterna i EU utgör cirka 58 procent av FoU-medlen, drygt 180 miljarder.⁴⁰

I EU:s statistik uppgick Sveriges FoU-utgifter till 16,7 miljarder euro år 2020, 5,4 procent av EU:s FoU-utgifter. Det kan jämföras med Sveriges andel av EU:s BNP 2020, 3,5 procent,⁴¹ eller Sveriges andel av EU:s befolkning, 2,3 procent.⁴² Vi skattar de svenska företagens innovationsutgifter till 19 procent av FoU-utgifterna.⁴³ Det är klart lägre än andelen för hela EU, en indikation på att Sverige lägger relativt mer resurser på grundläggande utvecklingsinsatser än på innovationsverksamhet.

De statliga FoU-utgifterna i EU uppgick till närmare 101 miljarder euro år 2020, inklusive FoU-anslag till universitet och högskolor.⁴⁴ Andelen särskilda transportinriktade FoU-medel var 2,4 procent. Sveriges statliga FoU-utgifter uppgick till närmare 3,7 miljarder euro, varav transportinriktade satsningar representerade 4,6 procent. Med "transportinriktade" avses medel som faller under ändamålet "Transporter, telekommunikationer och övrig infrastruktur". I Sveriges statsbudget representerar transporter cirka 97 procent av utgiftsposterna i utgiftsområdet 22 Kommunikationer.⁴⁵ Vi antar här att det också gäller statliga FoU-medel.

Näringslivets FoU-utgifter i EU var närmare 205 miljarder euro år 2020.⁴⁶ Sveriges andel var 5,9 procent. Med andra ord är det framför allt Sveriges näringsliv som gör att Sverige sticker ut i internationella jämförelser av FoU-utgifter.

Transportmedelsindustrin (SNI 29—30) står för en betydande andel av näringslivets FoU i Sverige, 26 procent år 2019. Motsvarande aggregerade andel för EU finns inte att tillgå, men i jämförelse med andra enskilda länder i EU är Sveriges andel hög. I Tyskland är andelen som störst, där transportmedelsindustrin representerar närmare 40 procent av näringslivets FoU-utgifter. Fordonsindustrin dominerar med 93 procent av transportmedelsindustrins utgifter. Att

³⁹ Eurostat (2021e)

⁴⁰ Trafikanalys har gjort skattningen på basis av Eurostats innovationsstatistik, där företagens utgifter för FoU och innovationsverksamhet redovisas separat (Eurostat, 2021c). Utgifterna räknades samman för redovisade branscher och länder år 2018, varefter innovationsutgifter beräknades som en andel av FoU-utgifterna. Denna statistik ska inte förväxlas med statistiken om FoU-utgifter där ingen sådan distinktion görs, men där statistiken ändå är inriktad på just FoU snarare än innovationsverksamhet.

⁴¹ Eurostat (2021a), 27 medlemsländer

⁴² Eurostat (2021f)

⁴³ Trafikanalys har gjort skattningen på basis av Eurostats innovationsstatistik, där företagens utgifter för FoU och innovationsverksamhet redovisas separat (Eurostat, 2021c). Utgifterna räknades samman för redovisade branscher år 2018, varefter Sveriges innovationsutgifter beräknades som en andel av FoU-utgifterna.

⁴⁴ Eurostat (2021d)

⁴⁵ Ekonomistyrningsverket (2021)

⁴⁶ Eurostat (2021b)

döma av nyckeltal som omsättning dominerar fordonsindustrin även i Sverige, men detaljerad FoU-statistik saknas på grund av statistiksekretess.

Trafikanalys sammanställning av Fol-medel i Sverige

För en mer systematisk lägesbild av transportrelaterade Fol-medel i Sverige har Trafikanalys sammanställt uppgifter från flera källor och även gjort vissa skattningar. Utgångspunkten är Sveriges officiella statistik, men sammanställd och kompletterad i Tabell 2.1 för en helhetsbild. Tabellen innehåller bland annat våra skattningar av näringslivets samlade Fol-utgifter på basis av FoU- respektive innovationsutgifter och transportrelaterade Fol-utgifter på Sveriges högskolor och universitet.

Tabell 2.1. Transportrelaterade Fol-utgifter (nationella FoU-utgifter samt näringslivets innovationsutgifter).

Fol-utgifter (miljarder och andelar %)	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Egen Fol i näringslivet	94,8	97,4	99,3	104	115,6	134,2	148,4
Transportmedelsindustri (andel SNI 29–30)	16%	17%	17%	19%	19%	23%	23%
Transporter & magasinering (SNI 49–53)	0,75%	0,75%	0,75%	0,75%	0,75%	0,75%	0,75%
FoU i offentliga sektorn*	19,7	20,6	21,3	23	23,6	26,1	28,6
Andel transportrelaterad FoU	8,3%	9,5%	8,2%	8,3%	7,7%	7,6%	7,5%
FoU på universitet och högskolor**	23,5	27,9	31,2	33,9	36,6	38,8	40,5
Transportrelaterad FoU	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Totala Fol-utgifter i Sverige***	138,0	145,9	151,8	160,9	175,8	199,1	217,5
Transportrelaterade Fol-utgifter	18,3	20,2	20,5	23,6	25,9	35,2	38,8
Andel transportrelaterad Fol	13%	14%	13%	15%	15%	18%	18%

Källa: Trafikanalys sammanställning av uppgifter i officiell statistik om näringslivets och offentliga utgifter för FoU samt näringslivets utgifter för innovationsverksamhet exklusive FoU.

*Utgifterna inkluderar egen och utlagd FoU bland statliga myndigheter, regioner och kommuner. Den transportrelaterade andelen bygger på klassificeringen NABS 2007: "Transport, telekommunikationer och annan infrastruktur". Vi räknar hela kategorin som transportrelaterad.

**Andelen transportrelaterad FoU i universitets- och högskolesektorn är skattad med hjälp av proxys, dels andelen transportrelaterade publikationer av alla publikationer med svensk affiliering i Web of Science, en undre gräns på drygt 1,5 procent, dels transportpolitikens kostnadsandel i statsbudgeten, cirka 5,7 procent år 2020. Vi antar att andelen ligger mellan dessa.

***Totala Fol-utgifter är en summering av utgifterna i tabellen. Privata forskningsinstitut (SNI 72) ingår inte. De totala medlen för egen FoU uppgick till 11,4 miljarder år 2019. Eftersom dessa institut bland annat finansieras med utlagda offentliga medel har dessa inte tagits med. Det skulle annars resultera i en dubbelräkning. Eftersom instituten har fler finansieringskällor innebär det en underskattning. Det gäller även deras transportrelaterade Fol. Trafikanalys bedömer att underskattningen rör sig i storleksordningen 100 miljoner (snarare än 1 miljard eller 10 miljoner).

Sveriges utgifter för FoU uppgick till närmare 220 miljarder kronor år 2019.⁴⁷ Näringslivet stod för 68 procent, universitets- och högskolesektorn 19 procent och den övriga offentliga sektorn cirka 13 procent. Andelen transportrelaterade FoU-medel uppskattas till cirka 18 procent, varav 5–10 procent läggs på specifikt godstransportrelaterad FoU. I det följande förklarar vi dessa siffror, tabellen och underlaget närmare.

För att skatta transportrelaterad FoU i näringslivet utgår vi från officiell statistik om utgifter för egen FoU och lägger till en schablon för utgifter för innovation, mer marknadsdriven produkt- och verksamhetsutveckling. Den hämtar vi från innovationsstatistiken 2018: 21 procent av näringslivets totala FoU-medel. Andelen varierar beroende på näringsgren.

Vi låter FoU-utgifterna i transportmedelsindustrin (SNI 29–30) och transportbranschen (SNI 49–53) representera näringslivets totala utgifter för transportrelaterad FoU. En schablon på 7,5 procent av FoU-utgifterna tillämpas för transportmedelsindustrins innovationsutgifter. För transportbranschen är FoU-utgifterna så pass låga och osäkra att vi måste tillämpa en grövre schablon, branschens andel av näringslivets totala utgifter för FoU, 0,75 procent. Att fordonsindustrin lägger långt mer resurser på FoU än tjänsteproducerande transportföretag präglar även andra länder än Sverige.⁴⁸

Våra beräkningar av näringslivets utgifter omfattar inte konsultföretag, forskningsinstitut eller företag med renodlad utvecklingsverksamhet (SNI 70–74). Konsekvensen är en viss okänd underskattning av transportrelaterade FoU-utgifter. Det finns två skäl att ändå göra så. Dels är dessa företags FoU-utgifter förenade med en påtaglig risk för dubbelräkning. En del av deras finansiering kommer från andra FoU-finansiärer, näringslivet och den offentliga sektorn. Vidare är det mycket svårt att bedöma andelen transportrelaterad FoU inom dessa näringsgrenar.

För den offentliga sektorn exklusive högskolor och universitet går det att dela in FoU-utgifter efter ändamål och syfte enligt en internationell standard NABS2007. Ändamålet "Transport, telekommunikationer och annan infrastruktur" får här representera all transportrelaterad FoU, drygt 2,1 miljarder år 2019. Tre statliga myndigheter står för närmare tre fjärdedelar, Vinnova, Trafikverket och Energimyndigheten. I deras årsredovisningar 2020 uppgår de transportrelaterade FoU-medlen till 1,5 miljarder kronor.⁴⁹ Även i tidigare utredningar framgår att dessa myndigheter är centrala för FoU-satsningar på transportområdet.⁵⁰

Det är svårt att bedöma transportrelaterad FoU och innovationsverksamhet på högskolor och universitet. Den officiella statistiken utgår från internationella standarder för klassificering av forskningsämnen. Den mest detaljerade klassificeringsnivån omfattar underkategorin "logistik och transportteknik" under samhällsbyggnadsteknik. Eftersom den är så pass smal används den inte i statistikproduktionen, men finns med i Vetenskapsrådets projektdatabas SWECRIS. Där utgör kategorin drygt 0,6 procent av databasposterna, 20–40 poster per år. Det speglar inte all logistik- och transportforskning i Sverige.

⁴⁷ FoU-utgifterna i denna rapport bygger på uppgifter i officiell statistik och egna skattningar. Grunduppgifterna är officiell statistik om FoU-utgifter i offentlig och privat verksamhet, exklusive näringslivets utlagda FoU-utgifter, som till 2/3 går till aktörer i utlandet. Näringslivets FoU-utgifter har räknats upp med en schablon på 21 procent för att inkludera innovationsutgifter enligt officiell statistik om innovationsverksamhet 2018.

⁴⁸ Wiesenthal, Condeço-Melhorado, and Leduc (2015)

⁴⁹ Uppgiften om 1,5 miljarder är sammanräkning av deluppgifter i myndigheternas årsredovisningar 2020 (Energimyndigheten, 2021a; Trafikverket, 2021h; Vinnova, 2021c). Trafikverket redovisar utgifter för FoU i resultaträkningen. Uppgifterna i Vinnovas och Energimyndighetens årsredovisningar bygger på utbetalade medel. I Vinnovas fall finns det en behovsindelning av FoU-medel med transporter som en av kategorierna. Eftersom 10 procent av dessa medel inte är klassificerade har FoU-medel för transporter skalats upp med 10 procent. I Energimyndighetens fall finns den tematisk indelning med transporter som en kategori.

⁵⁰ SOU (2010:74), Statskontoret (2012)

Web of Science är en internationell forskningsdatabas som tillåter sökningar på författarnas nationella affiliering, nyckelord och forskningsämnen.⁵¹ Den ter sig som en ändamålsenlig källa för att skatta andelen transportrelaterad FoU på högskolor och universitet. Inledningsvis gjordes ett urval av publikationer i databasen som hade en svensk affiliering (drygt en miljon poster). Därefter avgränsades urvalet till transportrelaterade publikationer med nyckelords- och ämnessökningar. Det resulterade i en andel på drygt 1,5 procent.⁵²

Eftersom sökningen var begränsad till några få ämnen och nyckelord antar vi att resultatet är en lägsta skattning. För att definiera en övre gräns behöver vi en annan källa. Vi har valt transportpolitikens kostnadsandel i statsbudgeten, drygt 5,3 procent av utfallet år 2020.⁵³ På basis av dessa två gränsvärden antar vi att universitet och högskolor i Sverige lägger cirka 3,5 procent av sina FoU-medel på transportrelaterad FoU, cirka 1,5 miljarder år 2019.

Om vi summerar alla transportrelaterade FoU-utgifter i Sverige blir det närmare 39 miljarder år 2019, varav transportmedelsindustrin står för 88 procent. Statistiken tillåter inte nedbrytning av utgifter inom denna näringsgren, men vi kan använda fördelningen av omsättning som proxy. Fordonsindustrin (SNI 29) står för 88 procent av omsättningen i transportmedelsindustrin (SNI 29–30), varför vi kan anta en fördelning av FoU-medel i samma storleksordning.

Våra skattningar av transportrelaterade FoU-utgifter är förenade med osäkerhet, både kända och okända osäkerhetskällor. Att skatta hur stor andel som relaterar till godstransporter ökar osäkerheten ytterligare, men vi vill ändå återge grova indikationer på utgifter.

En sökning i Web of Science resulterade i närmare 5 procent godsrelaterade publikationer av transportrelaterade publikationer.⁵⁴ I och med en begränsad sökning kan det betraktas som en lägre skattning. I VTI:s projektdatabas är 9,3 procent av posterna relaterade till godstransporter (ämnet "freight", se avsnitt 3.1). Det kan betraktas som en övre gräns. VTI:s databaser lär i högre grad än Web of Science domineras av teknisk FoU, varmed även logistik och godstransporter lär få ett relativt större utrymme. Mot denna bakgrund bedömer vi att andelen godsrelaterad FoU utgör cirka 5–10 procent av transportrelaterad FoU på högskolor och universitet.

För näringslivet lär andelen vara betydligt högre. Eftersom fordonsindustrin representerar en betydande andel av FoU-utgifterna kan vi låta oss vägledas av årsredovisningar från Volvo Personvagnar, Volvo Group och Scania som vägledning (år 2020). Tillsammans redovisar de forsknings- och utvecklingskostnader till ett värde av 33,8 miljarder. Omsättningen för Volvo Group och Scania härrör inte minst från lastbilsförsäljning och står för två tredjedelar av FoU-utgifterna. Med justeringar för tunga fordon för andra ändamål, exempelvis bussar, bör ca hälften av näringslivets FoU-satsningar vara godstransportrelaterade.

⁵¹ Web of Science finns att tillgå på universitet och högskolor i Sverige.

⁵² Andelen beräknades genom att dividera antalet transportrelaterade publikationer med en svensk affiliering med det totala antalet publikationer med en svensk affiliering. Antalet transportrelaterade publikationer erhöles genom en nyckelordssökning på "transport* OR vehicle*" i abstracts, varefter publikationer inom tveksamma ämnesområden exkluderades. Det totala antalet publikationer med svensk affiliering (2021-10-18) uppgick till drygt en miljon. Med avgränsning till transportrelaterade publikationer blev antalet drygt 15 000 (1,5 procent).

⁵³ Ekonomistyrningsverket (2021)

⁵⁴ Vi gör urval i tre steg: (1) publikationer med svensk affiliering, (2) transportrelaterade nyckelord och ämnen, samt (3) godsrelaterade nyckelord: "freight", "cargo" och "logistics".

2.2 Uppföljning av Fol-insatser i EU

Europeiska kommissionens kunskapscenter (Joint Research Center, JRC) har etablerat ett system för information och uppföljning av EU:s transportinriktade Fol-insatser (TRIMIS).⁵⁵ Kärnan i TRIMIS är en databas över projekt som har finansierats med medel från EU:s Fol-program, FP7 och Horizon 2020. Därtill kan medlemsländerna frivilligt rapportera nationella transportinriktade Fol-projekt. Det senare underlaget är över lag magert och kommer inte att beröras närmare här. Enligt uppgift från JRC finns det sällan en nationell och administrativ samordningsfunktion av transportinriktad Fol i medlemsländerna, varmed det är oklart vem som kan och ska rapportera vad.⁵⁶

Utgångspunkten för TRIMIS är EU:s strategiska agenda för transportforskning och innovation (STRIA) som antogs 2017.⁵⁷ Agendan omfattar sju så kallade färdplaner. Uppdateringar av enskilda färdplaner sker över tid. En kort beskrivning av färdplanerna följer nedan i form av en lista över aktuella Fol-teman. De mest aktuella uppgifterna finns i senaste årsrapporten om TRIMIS.⁵⁸

1. Uppkopplade och autonoma fordon, CAT: *On-board equipment, Connectivity and safety, Supporting infrastructure, Socio-economic impacts and human factors, Largescale testing*
2. Elektrifiering av transporter, ELT: *Battery and energy management systems, Charging technology and infrastructure, Power electronics, motors, and transmission systems for EVs, Hydrogen fuel cells and hydrogen refuelling, Electromobility, Electrification of other transport modes*
3. Fordonsdesign och tillverkning, VDM: *Engines and powertrains, Software, sensors and electronics, Structures and materials, Design and manufacturing process, In-vehicle technologies and cabin design*
4. Alternativa drivmedel med låga transportutsläpp, ALT: *Methane-based fuels, LPG and bioLPG fuels, Alcohols, ethers and esters fuels, Synthetic paraffinic fuels*
5. Nätverks- och trafikledning, NTM: *Traffic management systems, Air traffic management, Intermodal management systems, Travel hub management, Freight transport and logistics, Sensors and detection systems*
6. Smart mobilitet och tjänster, SMO: *Development of sustainable and integrated smart mobility systems, Design of effective operating models, Fair-access public digital infrastructure and mobility data management solutions, Future intermodality, interoperability and sector coupling, Validation and integration of automated, air and virtual mobility*
7. Transportinfrastruktur, INF: *Governance, planning and regulation, Pricing, taxation and financing, Intermodality, interoperability and integration of transport systems, Life-cycle optimisation of assets, Operation, efficiency and resilience*

⁵⁵ TRIMIS finns som sökbar projektdatabas på internet (Joint Research Center, 2021e), men inte som öppna data. På webbplatsen tillhandahåller JRC dessutom statistik och analysrapporter.

⁵⁶ Möte mellan JRC och Trafikanalys 2021-12-15.

⁵⁷ European Commission (2017)

⁵⁸ Joint Research Center (2021a)

Mer utförlig uppföljning av respektive agenda finns i enskilda analysrapporter från JRC.⁵⁹ Det finns också analysrapporter som bygger på TRIMIS, men med tematisk inriktning, till exempel Fol på järnvägs-, sjöfarts- och luftfartsområdet.⁶⁰ JRC:s arbete med TRIMIS omfattar också uppföljning, analys och dokumentation av publikationer, patent och vilka transportteknologier som EU-finansierade Fol-projekt involverar samt deras mognadsgrad, dvs. mognad i termer av praktiska tillämpningar (Technological Readiness Level, TRL).⁶¹ Vi återkommer till det sistnämnda i kapitel 5. Här ska vi kort sammanfatta fördelningen av EU-medel, hur den generellt ser ut och mer specifikt för Sverige.

Aktuell Fol-statistik i TRIMIS omfattar 5 323 EU-finansierade projekt med ett totalt EU-bidrag på närmare 11,8 miljarder euro.⁶² Cirka 3,5 procent av dessa medel har gått till Fol-aktörer i Sverige. Det är i samma storleksordning som Sveriges andel av medlemsländernas samlade BNP (se avsnitt 2.1).

I Vinnovas årsbok om Sveriges deltagande i Horizon 2020 var Sveriges andel av de beviljade medlen 3,4 procent.⁶³ Det avsåg alla Fol-områden i Horizon 2020. På transportområdet, inom "Smarta, gröna och integrerade transporter", var andelen 4,1 procent. Horizon 2020 omfattar 1 781 transportinriktade projekt av relativt sent datum. TRIMIS täcker tre gånger fler projekt, även från tidigare och andra Fol-program. Den högre andelen beviljade medel i Horizon 2020 indikerar en stärkt position för Sverige över tid.

På basis av uppgifter och statistik om samtliga EU-finansierade och transportinriktade Fol-projekt i TRIMIS har Trafikanalys sammanställt fördelningen av EU-bidrag per färdplan och trafikslag, dels fördelningen i sin helhet (Tabell 2.2), dels för Sverige specifikt (Tabell 2.3). Fördelningen av medel mellan färdplaner är inte ömsesidigt uteslutande. Ett Fol-projekt kan falla under flera färdplaner.

Tabell 2.2. Totala EU-medel till transportinriktad Fol – fördelningen mellan färdplaner och trafikslag. Fol-projekt kan falla flera färdplaner, varför bidrag per färdplan inte är ömsesidigt uteslutande.

<i>EU:s projektbidrag</i>	<i>Totalt</i>	<i>CAT</i>	<i>ELT</i>	<i>VDM</i>	<i>ALT</i>	<i>NTM</i>	<i>SMO</i>	<i>INF</i>
Miljarder euro	11,8	1,5	2,0	5,0	1,6	2,1	1,3	1,3
Luffart (%)	39	16	9	66	11	46	4	12
Väg (%)	28	57	71	17	47	14	31	32
Multimodal (%)	18	10	13	5	29	20	61	25
Sjöfart (%)	9	9	6	8	12	9	1	8
Järnväg (%)	6	8	1	4	1	11	3	23

Källa: Trafikanalys bearbetning av uppgifter i TRIMIS (Joint Research Center, 2021e)

⁵⁹ Joint Research Center (2019a, 2019b, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2021d)

⁶⁰ Joint Research Center (2021b, 2021c, 2021f)

⁶¹ Joint Research Center (2020a), Gkoumas, van Balen, Tsakalidis, and Pekar (2021)

⁶² Statistiken är hämtad från TRIMIS Dashboard 2021-12-30 (Joint Research Center, 2021e).

⁶³ Vinnova (2021a)

Tabell 2.3. EU-medel till transportinriktad Fol i Sverige – fördelningen mellan färdplaner och trafikslag. Fol-projekt kan falla flera färdplaner, varför bidrag per färdplan inte är ömsesidigt uteslutande.

<i>EU-bidrag till Sverige</i>	<i>Totalt</i>	<i>CAT</i>	<i>ELT</i>	<i>VDM</i>	<i>ALT</i>	<i>NTM</i>	<i>SMO</i>	<i>INF</i>
Andel (%)	3,5	4,9	3,6	3,5	4,1	2,7	3,1	4
Luffart (%)	28	5	6	51	9	32	3	10
Väg (%)	37	75	60	27	35	25	43	25
Multimodal (%)	15	3	30	4	38	19	52	12
Sjöfart (%)	11	8	3	12	18	16	2	17
Järnväg (%)	9	10	0	6	0	8	0	36

Källa: Trafikanalys bearbetning av uppgifter i TRIMIS (Joint Research Center, 2021e)

Sverige utmärker sig genom högre andelar Fol-bidrag inom CAT, ALT och vägtransporter, och lägre andelar inom NTM, SMO och luftfart. Det är värt att notera att färdplanerna CAT, NTM och SMO generellt sett överlappar mer med varandra än med andra färdplaner, men att det inte märks i Sveriges fall. En ökad andel inom CAT återspeglas inte i ökade andelar även för NTM och SMO, tvärtom. En möjlig förklaring kan vara att Fol-projekten i Sverige är i högre grad trafikslagspecifika. Det indikeras av att andelen multimodala projekt är lägre i Sveriges fall, inte minst inom INF. Den är visserligen högre inom ELT och ALT, men här handlar det om energiteknik och drivmedel som kan vara trafikslagsövergripande till sin natur. Med andra ord, att döma av EU-finansierad Fol i TRIMIS, så driver Sverige mer trafikslagsövergripande Fol på energiområdet, men mer trafikslagsspecifik Fol på transportområdet.

Av TRIMIS och JRC:s analysrapporter framgår att Chalmers Tekniska Högskola drar in mest EU-medel bland svenska Fol-aktörer, framför allt inom vägtransporter, sjöfart och multimodala transporter. GKN Aerospace och Trafikverket dominerar inom luftfart respektive järnväg.

Om Fol-medlen bryts ner på färdplaner framträder även Sveriges fordonsindustri som en central Fol-aktör. När det gäller CAT ligger Chalmers, Volvo Group och Volvo Cars på JRC:s topp 15 lista över Fol-aktörer och beviljade medel; Volvo Group även inom ALT.

Cirka 70 procent av de EU-finansierade projekten i TRIMIS är sektorövergripande och berör både person- och godstransporter. Infrastruktur, energi- och fordonsteknik är exempel på områden som skär över sektorerna. Sektorspecifika gods- och persontransportprojekt utgör drygt 11 respektive närmare 19 procent.

Ingen särskild sektorstatistik eller analys har hittills publicerats. Den finns inte heller att tillgå på webbplatsen för TRIMIS. Däremot går det att visa hur antalet Fol-projekt fördelar sig på dessa sektorer och färdplanerna (Tabell 2.4).

Tabell 2.4. Antal Fol-projekt i TRIMIS fördelade på sektorer och färdplaner.

Färdplan	Antal projekt	Gods (%)	Person (%)	Både och (%)
CAT	523	10	24	66
ELT	599	11	31	58
VDM	2057	5	12	84
ALT	471	19	12	69
NTM	1213	20	16	64
SMO	791	10	51	40
INF	669	15	12	73
Övrigt	887	13	14	73

Källa: Trafikanalys bearbetning av uppgifter i TRIMIS (Joint Research Center, 2021e)

Det är tydligt att flertalet projekt är sektorsövergripande, men också att färdplanerna är i olika grad sektorsspecifika. SMO representerar den största skillnaden, där Fol om specifikt persontransporter står för drygt hälften av alla projekt. Det är en indikation på att digitaliseringsfrågor inom godstransporter inte är lika marknads- och konsumentorienterade som inom persontransporter. Vidare dominerar persontransporter i högre grad CAT, ELT och SMO, medan godstransporter är mer framträdande inom ALT, NTM och INF. Med tanke på att NTM och INF uppvisar en högre andel Fol inom multimodala transporter (Tabell 2.2) pekar statistiken ändå mot ett större fokus på systemfrågor inom godstransporter.

Fol om godstransporter är ett utpekat delområde i NTM.⁶⁴ Delområdet representerar drygt 16 procent av färdplanens samlade Fol-medel. JRC noterar att projekt inom delområdet präglas mer av konceptutveckling av multimodala lösningar än marknads- och produktlösningar. Fyra teknik-teman dominerar: *collaborative logistics ecosystems*, *logistics-oriented telematics*, *optimal cargo loading systems* samt *online container booking platforms*. Det första temat är störst, "Ekosystem för logistiksamverkan". Vi återkommer till det i kapitel 5.3.

2.3 Uppföljning i Sverige

Det här avsnittet begränsar sig till den uppföljning av Fol-insatser som Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten ansvarar för. Trafikanalys uppskattar att dessa myndigheter står för cirka tre fjärdedelar av offentliga Fol-medel för transportändamål (avsnitt 2.1). Statliga Fol-prioriteringar på transportområdet återspeglar sig därför i hög grad i dessa tre myndigheters fördelning av Fol-medel. Anslagsfördelningen till och inom universitets- och högskolesektorn speglar däremot i högre grad forskarsamhällets prioriteringar.

Fördelningen av Fol-medel beror i praktiken på såväl legala och politiska ramar, regeringens styrning, myndigheternas förvaltning, näringslivet som medfinansiärer, Fol-utförare och deras intressen, expertbedömningar av Fol-ansökningar, med mera. Det är alltså många aktörer och faktorer som i praktiken påverkar fördelningen av statliga Fol-medel. Ändå är det myndigheter som ansvarar för tilldelningsbeslut, varför fördelningen av statliga Fol-medel här ses som en spegel av i första hand statliga Fol-prioriteringar.

⁶⁴ Joint Research Center (2020b)

Sverige har inget motsvarande nationellt system till EU:s TRIMIS. Myndigheternas hantering av Fol sker i huvudsak oberoende av varandra. Det finns visserligen strategisk och operativ samverkan, framför allt inom enskilda nationella Fol-program, till exempel Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI), men ingen generell samordning av information, administration, uppföljning och redovisning av Fol samt standarder för det. En helhetsbild av statlig Fol är därför svår att ta fram, dvs. hur de statliga Fol-medlen i sin helhet fördelar sig mellan politiska mål, sektorer, marknader, Fol-metoder och teknologier.

Frånvaron av samordnad målstyrning och uppföljning av transportinriktad Fol har berörts och belysts tidigare, dels i en SoU-utredning 2010,⁶⁵ dels i en analys av Statskontoret 2012.⁶⁶ Den förstnämnda mynnade ut i ett förslag till strategi för myndighetssamverkan till stöd för ett effektivt och hållbart transportsystem. Statskontorets analys var inriktad på en kartläggning av dåvarande transportforskning, dess reella och potentiella transportpolitiska måluppfyllelse, samt frågan om en effektivare styrning. Ett starkare fokus på transportpolitisk måluppföljning var också ledmotivet i ett regeringsuppdrag till Trafikanalys om att föreslå en modell för att utvärdera Fol med finansiering från Trafikverket.⁶⁷

Av utredningarna framgår såväl samordningsbehov som hinder, såväl behovet av systematik och standarder för dokumentation, som bristen på resurser och kravställning från regeringens sida. Statskontorets noterade att myndigheternas uppföljning inte är inriktad på de transportpolitiska målen, utan av mer översiktlig och programspecifik karaktär. Statskontoret menade vidare att hänsynsmålet, energi, miljö och säkerhet, är högre prioriterat i myndigheternas Fol-insatser än funktionsmålet, tillgänglighetsfrågor. Myndigheten framhöll att det inte gick att säga något säkert om måluppfyllelsen eftersom myndigheternas uppföljning inte var inriktad på transportpolitisk måluppfyllelse.

Utredningarna resulterade i vissa nya begränsade riktlinjer och initiativ, men i huvudsak kom förslagen inte att genomföras. Det yttrar sig exempelvis i att myndigheterna administrerar och redovisar sin Fol-verksamhet oberoende av varandra, med undantag för redovisning av vissa större Fol-program som involverar myndighetssamverkan. Enligt uppgifter från VTI samverkar myndigheter för standarder för att dela projektdata.⁶⁸

I det följande ska vi kortfattat sammanfatta myndigheternas årsrapporter om Fol och vad som där går att utläsa om Fol-prioriteringar. Vi börjar med Trafikverket och fortsätter därefter med Vinnova och Energimyndigheten.

Trafikverket

Trafikverkets aktuella Fol-plan 2021–2026 och årsrapporter om Fol-verksamheten 2015–2020 finns att tillgå på myndighetens webbplats.⁶⁹ Av årsrapporterna framgår att verksamheten är organiserad i sju portföljer: Planera, Vidmakthålla, Möjliggöra, Bygga, Sjöfart, Luftfart och Strategiska initiativ. Enligt den aktuella Fol-planen tillkommer ett nytt järnvägsprogram under 2021. Här koncentrerar vi oss på uppföljningen av Fol, årsrapporterna.

Den huvudsakliga måluppföljningen är portföljspecifik. Varje portfölj följer upp fördelningen av Fol-medel mellan ett antal målområden, totalt 31 målområden för alla portföljer i årsrapporten 2020. I Tabell 2.5 har vi sammanställt de tio målområden med störst volym av Fol-medel under 2020. De representerar 68 procent av total volym, 651 miljoner. Dessa tio målområden

⁶⁵ SOU (2010:74)

⁶⁶ Statskontoret (2012)

⁶⁷ Trafikanalys (2012)

⁶⁸ Handling # 24 i ärende Utr 2021/13 (2021)

⁶⁹ Trafikverket (2021g)

representerar de varierande funktioner som Fol spelar för myndigheten, dels ett internt drivet utvecklingsstöd till infrastrukturförvaltning (planera, vidmakthålla, möjliggöra och bygga), dels externt motiverade satsningar på fordonsindustrin, luftfart och sjöfart. Internt och externt motiverade satsningar representerar ungefär 70 respektive 30 procent av totala Fol-medel.

Tabell 2.5. Trafikverkets målområden tio i topp med avseende på Fol-volym (miljoner kronor).

Portfölj	Målområde	Miljoner kronor	Portfölj	Målområde	Miljoner kronor
Vidmakthålla	Samlad kunskap om anläggningarnas tillstånd	69	Planera	Trafikslagsövergripande analys och tillämpning av fyrstegsprincipen	40
Bygga	Innovativt och effektivt infrastrukturbyggande	66	Planera	En effektivare planeringsprocess	33
Planera	En utvecklad planering för morgondagens hållbara transportsystem	60	Sjöfart	Digitalisering och automation	31
Strategiska initiativ	Fordonsstrategisk forskning och innovation FFI	53	Sjöfart	Klimat och miljö	25
Luftfart	Tillgängliga och effektiva flygvägar i ett hållbart samhälle	44	Luftfart	Tillgängliga och effektiva flygplatser i ett hållbart samhälle	20

Källa: Trafikanalys bearbetning av uppgifter i Trafikverkets årsrapport om Fol 2020 (Trafikverket, 2021b).

För åren 2017–2020 finns uppgifter om trafikslagsfördelningen av Fol-medel. Här märks ökande andelar Fol-medel till trafikslagsövergripande frågor och sjöfart, samt en minskande andel till vägtrafik. I årsrapporterna 2019–2020 har även en uppföljning gjorts av hur antalet nya projekt fördelar sig på fyra prioriterade Fol-områden i nationell plan 2018–2029.⁷⁰ Även här dominerar infrastrukturfrågor. Det framgår inte om, och i så fall hur, denna del av uppföljningen relaterar till den portföljspecifika målluppföljningen.

Trafikverkets årsrapporter innehåller exempel på forskningsresultat, men ingen systematisk indikator- eller resultatuppföljning, i vilken grad som Fol-insatser har bidragit till exempelvis teknik-, metod- och/eller organisationsutveckling, publiceringar och/eller patent. Den typen av standardiserade resultatuppgifter finns inte att tillgå idag, men ett utvecklingsarbete pågår av nytt uppföljningssystem som ska möjliggöra bättre projektstatistik.⁷¹

Trafikverkets portföljer och målområden har viss stabilitet över tid, men det sker förändringar, både större och mindre. Jämförbarheten över tid är därför begränsad. I Trafikverkets förslag till ny nationell plan 2022–2033 ersätts exempelvis de prioriterade Fol-områdena med nya.⁷² Dessutom tillkommer ett nytt järnvägsprogram utöver existerande portföljer.⁷³

⁷⁰ De fyra prioriterade områdena är: Omställning till ett fossilfritt transportsystem, Robust och säker infrastruktur i det digitaliserade samhället, Ett effektivt och sammanhållet transportsystem för näringsliv och medborgare, samt Ett jämställt och inkluderande transportsystem för landsbygd och stad.

⁷¹ Handling # 25 i ärende Utr 2021/13 (2021)

⁷² Trafikverket (2021a)

⁷³ JBS (2018), Trafikverket (2021d)

Vinnova

Vinnovas kärnuppgift är att finansiera Fol-projekt så att de på sikt bidrar till att främja hållbar tillväxt och samhällsnytta i Sverige: drygt 3 miljarder i beviljade bidrag år 2020. Myndigheten redovisar hanteringen av Fol-medel i sina årsrapporter. Det finns inga särskilda redovisningar av insatser på enskilda samhällsområden, till exempel transportområdet. Däremot finns det styrdokument och redovisningar inom enskilda Fol-program, till exempel Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) och Strategiska innovationsprogram (SIP).

I Vinnovas årsrapport 2020 uppges att ingen tillförlitlig statistik finns om hur Fol-medel fördelar sig mellan sektorer och branscher.⁷⁴ För att identifiera transportinriktad Fol är vi hänvisade till sökandes egen behovsklassificering. Transporter är ett av behovsområdena med 451 miljoner i beviljade medel år 2020. Alternativt kan vi utgå från en insatsklassificering efter regeringens samverkansprogram, där programmet "Nästa generations resor och transporter" står för 477 miljoner. Omfattningen kan också uppskattas genom att räkna samman de fyra Fol-program vars huvudsakliga ändamål berör transportinriktad Fol 2020: 308 miljoner till FFI, 100 miljoner till SIP Innovair, 43 miljoner till SIP Drive Sweden och 26 miljoner till SIP InfraSweden2030, totalt 477 miljoner. Dessa sätt att räkna innebär sannolikt en underskattning av satsningarna. Fol-behov och program kan överlappa och vara av mer övergripande karaktär.

Även om det inte finns någon statistik om Vinnova-finansierade Fol-insatser inom transporter är utvärderingsmaterialet kring Fol-program desto mer omfattande. En större utvärdering av programmet FFI publicerades 2020.⁷⁵ Därtill har utvärderingar gjorts av enskilda SIP:ar efter tre och sex år samt metautvärderingar av flera SIP:ar.⁷⁶ Utvärderingarna bygger framför allt på uppgifter i styrdokument, projektansökningar och redovisningar, enkäter, fallstudier och litteraturgenomgångar.

FFI är det största Fol-programmet. Det är avtalsreglerat mellan staten och fordonsindustrin och handlar om att främja säkra, energi- och miljöeffektiva transporter och därigenom fordonsindustrins konkurrenskraft. Parterna bidrar med hälften var av Fol-medlen, cirka en miljard per år. Enligt avtalet ska två tredjedelar av medlen gå till *Klimat och miljö* och en tredjedel till *Trafiksäkerhet*. I programutvärderingen konstateras att så också har varit fallet i grova drag för de 1 018 projekt som har genomförts under 2009—2019. I utvärderingen bröts dessa mål ner på elva delområden. I ekonomiska termer var de tre största *Automatiserade fordon i trafiksystemet*, *Elektrifiering* och *Transporteffektivitet*. Chalmers, Volvo Group och Volvo Cars var de största bidragsmottagarna.

I utvärderingen och programmets årsrapport 2020 redovisas också programinsatserna 2009—2019 i enlighet med fem delprogram: (1) Energi och miljö (37 procent), (2) Trafiksäkerhet och automatiserade fordon (18 procent), (3) Elektronik, mjukvara och kommunikation (19 procent), (4) Hållbar produktion (14 procent) och (5) Effektiva och uppkopplade transportsystem (12 procent). Procentsatserna avser delprogrammets andelar av totala problemmedel.

Det är värt att notera att Fol-prioriteringar kan te sig motstridiga med olika ämnesindelningar utan närmare definitioner. Jämför en högre andel Fol-medel till *Transporteffektivitet*, men en lägre till *Effektiva och uppkopplade transportsystem*. Det förstnämnda omfattar fordons energi-

⁷⁴ Vinnova (2021c)

⁷⁵ Ramboll (2020)

⁷⁶ Sexårsutvärderingar har genomförts för tre SIP:ar med fokus på transportfrågor: Innovair, Drive Sweden och InfraSweden2030 (Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden, 2020a, 2020b, 2021a, 2021b, 2021c). Vår diskussion begränsar sig till dessa. Programvisionerna handlar generellt om att främja innovation för hållbara och konkurrenskraftiga transporter med fokus på flygteknik, mobilitet respektive infrastruktur. De två sistnämnda berör i första hand väg- respektive landtransporter.

och miljöeffektivitet, medan det senare avser systemeffekter på energi- och resurseffektivitet, till exempel trafikoptimering.

Resultatredovisningen i utvärderingen av FFI bygger till stor del på självrapportering av hur Fol-arbetet har fungerat och utvecklat sig samt om det har genererat ny kunskap och/eller bidragit till produktutveckling (varor eller tjänster). Den här typen av uppgifter presenteras i huvudsak aggregerat, endast i undantagsfall i relation till några mål. Den röda tråden i olika frågor och svar är att FFI har bidragit till kompetens-, kunskaps- och teknikutveckling och utbyte mellan deltagare som annars inte skulle ha kommit till stånd. Omkring 15 procent av projekten har föranlett någon form av marknadsintroduktion. Den samlade bedömningen i utvärderingen är att programmet är ändamålsenligt och tjänar sina syften.

Slutsatserna i utvärderingarna av SIP:ar, Drive Sweden, InfraSweden2030 och Innovair, är även de över lag av positiv karaktär. Även här uppfattas programmen främja samverkan och innovationsinsatser som annars inte skulle komma till stånd, att det därigenom skapar nya och bättre förutsättningar för systemförändringar på längre sikt. Även här är det en stor andel som rapporterar mognadsutveckling av kunskap eller produkter som redan har eller kommer att ha effekter i form av nya projekt, kvalitetsförbättringar eller produktlanseringar.

Utvärderingarna av SIP:ar följer i stort sett ett gemensamt upplägg med fokus på arbets- och samverkansprocesser, resultat, effekter och måloppfyllelse. I huvudsak är frågorna desamma oavsett program. Vissa bedömningar görs av programspecifika resultat- och effektmål, men dessa är av allmän karaktär och relateras inte till projektresultat. I Drive Sweden bedömer exempelvis deltagarna att Fol-projektens bidrag till effektmålen i programmet är som störst när det gäller *utveckling och demonstration av mobilitetslösningar*, som minst när det gäller *minskade ljudnivåer*. Ett problem är att dessa bedömningar kan följa av summan av enskilda projektmål, snarare än deras resultat och effekter.

Deltagarnas bedömningar av resultat, effekter och måloppfyllelse visar att SIP:arna bidrar till kunskapsutveckling i högre grad än produktutveckling. Samtidigt framgår att andelen företag och FoU-utförare som rapporterar konkreta resultat är större i programmet Innovair än i Drive Sweden och InfraSweden2030. Det är här värt att notera att antalet deltagare från offentliga organisationer var så pass lågt i Innovair att de inte ingick som grupp i utvärderingen.

Det är också påfallande skillnader i formuleringar av effektmål mellan Innovair och de två andra programmen. De är mer verksamhetsinriktade i Innovair, med fokus på en sektorsövergripande innovationsagenda och kompetensutveckling. I de två andra programmen är effektmålen av systemkaraktär, speciellt i InfraSweden2030, bland annat *hållbart transportsystem* och *ökad konkurrenskraft*.

I utvärderingarna återkommer rekommendationer på förbättrad måloppföljning, samtidigt som resultatanalyser i förhållande till program mål uteblir. Det hade exempelvis varit intressant att relatera mognadsutveckling av kunskap, teknik och produkter till problemställningar och mål, dvs. att belysa om resultat i form av publiceringar, patent eller produkter har varit fler och mer betydande inom vissa mål- eller problemområden än inom andra områden.

Energimyndigheten

I Energimyndighetens årsredovisning 2020 beskrivs Fol-insatserna på transportområdet inom ramen för ett temaområde, "transportsystemet".⁷⁷ De utbetalda medlen avsåg 191 projekt och uppgick till 281 miljoner. Syftet är att stödja omställningen till ett transportsystem med mindre

⁷⁷ Energimyndigheten (2021a)

klimatpåverkan och resursanvändning och samtidigt främja ett jämlikt och tillgängligt samhälle och Sveriges konkurrenskraft. Myndigheten framhåller elektrifiering, förnyelsebara drivmedel och transporteffektivitet som viktiga ledmotiv och exemplifierar med olika program och projekt, till exempel SEEL AB, ett testcenter för elektromobilitet. Generellt bedöms insatserna gynna tillväxten på området. Ingen generell mål- och resultatuppföljning presenteras, dvs. hur Fol-medel och resultat fördelas mellan målområden. Däremot finns en hänvisning till en särskild programuppföljning, *Transporteffektivt samhälle*.⁷⁸

Programmet startade upp 2018 för att jobba mer fokuserat än tidigare med systemlösningar på energieffektivitet i transportsystemet, till skillnad från satsningar på fossilfri fordonsteknik och förnyelsebara drivmedel. Mål och delmål betonar samverkan mellan aktörer, kunskaps- och kompetensutveckling på området. Programbudgeten är cirka 45 miljoner 2020, dvs. 16 procent av de samlade transportinriktade Fol-medlen.

I uppföljningen redovisas fördelningen av medel på programmets fyra fokusområden och sex förändringskomponenter. De förra är *Transporteffektiv samhällsplanering, Hållbara mobilitets- och transportkoncept, Energieffektivisering av befintliga transportlösningar och Överflyttning av transporter till energieffektivare trafikslag*. De senare är *Styrmedel, Metoder och arbetssätt, Affärsmodeller, Beteende- och normförändring, Helhetsperspektiv och Mångfaldsperspektiv*. Beviljade medel fördelas sig relativt jämnt mellan fokusområden, med *hållbara koncept* i täten. Det är större spridning mellan förändringskomponenter, där tre fjärdedelar går till metoder och arbetssätt, affärsmodeller och systemperspektiv.

Uppföljningen är i huvudsak en lägesrapport om hur programmet fungerar i form av arbetsprocesser och i relation till andra Fol-program. Det är inte en projekt- och resultatuppföljning. Myndigheten konstaterar att programmet möter ett behov av och en efterfrågan i sektorn på samverkans- och utvecklingsinsatser med helhets- och systemperspektiv. En utvärdering är att vänta under 2022.

2.4 Sammandrag

Sverige intar ledande positioner på internationella rankinglistor när det gäller forskning och innovation, klimatanpassning och digitalisering. Resultaten är aggregerade och ger begränsad insikt i innovationssystem och processer i praktiken, dvs. hur Fol planeras, genomförs och nyttiggörs i olika sektorer och branscher. För ändamålet krävs en systematisk uppföljning av Fol-insatser och resultat.

För att följa upp Fol-insatser i relation till mål har Europeiska kommissionen, Joint Research Center (JRC), etablerat ett system för information och uppföljning av transportforskning och innovation (TRIMIS). Sverige utmärker sig genom en hög andel medel till vägtransporter och lägre andelar Fol-medel till luftfart och multimodala transporter. Chalmers Tekniska Högskola drar in mest EU-medel bland svenska Fol-aktörer.

Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten ansvarar för en stor del av statens riktade Fol-insatser på transportområdet. Det finns betydande skillnader mellan myndigheterna när det gäller målstyrning och uppföljning. Tidigare utredningar har pekat på ett samordningsbehov, men det har inte resulterat i några krav på det från regeringens sida. Trafikanalys konstaterar att bristen på standardiserade Fol-uppgifter, system och processer försvårar uppföljning.

⁷⁸ Energimyndigheten (2020)

I en tidigare utredning och analys av statlig Fol-verksamhet på transportområdet konstaterade Statskontoret att insatserna i högre grad berör transportpolitikens hänsynsmål, trafiksäkerhet, miljö och klimat, än dess funktionsmål, tillgänglighet. Det är också Trafikanalys helhetsintryck från myndigheternas egen uppföljning, ett stort fokus på Fol om alternativa drivmedel och energieffektiv, säker och digital fordonsteknik. Det är Fol-frågor där det är tydligt att samhälls- och näringslivsintressen kan mötas och samverka. Det är mindre tydligt om och hur transportmedelsindustrin ska och kan lösa allmänna tillgänglighetsfrågor.

Digitaliseringens betydelse för transportområdet framkommer tydligare i EU:s färdplaner och uppföljning än i svenska motsvarigheter. Digitalisering av transportmedel och system nämns ofta som möjliggörare och verktyg för såväl affärsutveckling som energieffektivitet. Det kan förklara varför digitalisering är sparsamt förekommande i målbilder, men inte varför dess strategiska betydelse ofta förblir vag,⁷⁹ dvs. oklara prioriteringar av digitala satsningar i ett transportpolitiskt perspektiv. Digitalisering kan tjäna många värden, även fler och snabbare hemleveranser. Den kan beskrivas som en fråga om transporteffektivisering i ett marknads-perspektiv utan det behöver vara så i ett transportpolitiskt perspektiv.

En fråga som inte nämnvärt problematiseras i nationella styrdokument och uppföljning är Fol-behov på godstransportområdet. I TRIMIS hanteras person- och godstransporter som två sektorer. De representerar olika marknader med olika affärs- och verksamhetsvillkor, mer BtC respektive mer BtB med olika tekniska förutsättningar.⁸⁰ Ändå uteblir behovsanalyser av Fol om konkurrensytor mellan sektorer och sektorspecifika frågor.

⁷⁹ IVA (2020)

⁸⁰ BtC: Business to Consumer, BtB: Business to Business.

3 Statliga prioriteringar

Genomgången av internationell och nationell uppföljning av transportinriktade Fol-projekt ger oss en översiktlig bild av nationella Fol-prioriteringar på transportområdet. Samtidigt erbjuder myndigheternas uppföljningar små möjligheter att få fram en helhetsbild av de statliga riktade insatserna, i synnerhet när det gäller Fol-medel på godstransportområdet. Informations- och datakällor och underlag varierar allt för mycket i form, innehåll och kvalitet för en systematisk uppföljning av statliga riktade Fol-insatser och prioriteringar.

Mot den bakgrunden och i syfte att göra en bredare mer systematisk inventering efterfrågade Trafikanalys grunddata om Fol-projekt från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten, huvudfinansiärerna av statliga riktade insatser på transportområdet. Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten. I det här kapitlet redogör vi för resultatet av vår genomgång av materialet. Vi inleder med en kort genomgång av befintliga datakällor om Fol-projekt på transportområdet. Denna visar på möjligheter och begränsningar när det gäller uppföljning av transportinriktad Fol i Sverige.

3.1 Datakällor om Fol-projekt

Nationell projektkatalog

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) förvaltar en nationell projektkatalog (NPK). VTI uppger själva att NPK är "den enda samlade ingången till transportforskning i Sverige".⁸¹ Det är därför en naturlig utgångspunkt för en uppföljning av transportinriktad Fol. Trafikanalys gjorde därför en inledande bedömning av användbarheten. Slutsatsen var att databasen saknar en del grunduppgifter och funktionalitet för att tjäna uppföljning. Först och främst finns det inga ekonomiska uppgifter, varför underlaget blir mycket begränsat när det handlar om att bedöma Fol-prioriteringar. Resultatrapportering ingår inte heller. Dessutom är databasen av allt att döma ofullständig. Den täcker inte alla Fol-projekt på området och det är svårbedömt hur stort bortfallet är. Vi ska indikera storleksordningen.

NPK omfattar totalt cirka 4 000 projekt.⁸² Antag årliga offentliga medel på cirka 3 miljarder kronor för transportrelaterad Fol (avsnitt 2.1). Antag vidare att ett genomsnittligt Fol-projekt är på två år med en total budget på 2 miljoner.⁸³ Vi kan därmed förvänta oss cirka 750 nya projekt per år och 7 500–15 000 unika transportprojekt efter 10–20 år. Då har vi endast beaktat offentliga Fol-medel. Bara i Trafikverkets egen projektkatalog finns det drygt 4 700 projekt.⁸⁴ Med andra ord, diskrepansen mellan NPK och potentiella Fol-projekt ter sig inte obetydlig.

⁸¹ VTI (2021)

⁸² Informationssökning på projektwebbsidan 2022-01-04 (VTI, 2021). Ingen information ges om antalet poster på hemsidan, varför det har skattats genom en fritextsökning på de 20 vanligaste svenska respektive engelska orden med "OR" som logisk operator: *i, och, att, det, som, en, på, är, av, för, med, till, den, har, de, inte, om, ett, han, men, the, be, to, of, "and", a, in, that, have, I, it, for, "not", on, with, he, as, you, do, at*.

⁸³ Antaganden om projekttid och budget bygger på genomgång av grunddata från myndigheterna.

⁸⁴ Informationssökning på projektwebbsidan 2022-01-04 (Trafikverket, 2021c)

Det ska samtidigt framhållas att NPK är den enda projektdatabasen på transportområdet som bygger på ett aktivt redaktionellt arbete med projektdata och kvalitetskontroller av uppgifter, till exempel ämnesklassificering, inklusive godstransporter (cirka 9 procent av posterna). NPK är också föremål för ett löpande utvecklingsarbete.⁸⁵ Trafikanalys bedömning av användbarheten avser bara vilka möjligheter som finns till bred uppföljning av Fol-prioriteringar, inte NPK som *forskningsdatabas*, dess huvudsakliga syfte. Eftersom användbarheten visade sig begränsad för vårt syfte har Trafikanalys tittat närmare på andra projektdatabaser.

SWECRIS

Vetenskapsrådet (VR) förvaltar databasen SWECRIS.⁸⁶ Den omfattar över 52 000 projekt med uppgifter om beviljade medel och finansiering från flera myndigheter, däribland Vinnova och Energimyndigheten, men inte Trafikverket. Det sistnämnda bortfallet skulle kunna kompenseras med särskilda databassökningar för Trafikverkets Fol-verksamhet, men andra begränsningar gör inte heller SWECRIS lämplig som grund för systematisk uppföljning. I korthet handlar det om alltför begränsad sökfunktionalitet och ofullständig rapportering från enskilda myndigheter. SWECRIS erbjuder exempelvis sökningar på forskningsämnen i enlighet med SCB:s standard för svensk indelning av forskningsämnen. Det finns två transportämnen, "infrastrukturteknik" och "transportteknik och logistik". Det täcker närmare 650 databasposter, drygt 1 procent. Det ska ställas mot cirka 4 000 poster i NPK.

Myndigheternas projektkataloger

NPK och SWECRIS är projektdatabaser som aggregerar data från flera källor. Ett alternativ är att gå till källorna och aggregera projektdata som behövs för uppföljning. I första hand söker vi då underlag från statliga finansörer av riktade Fol-insatser på transportområdet, Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten. Myndigheterna tillhandahåller sökmotorer för information om sina Fol-projekt på sina webbplatser.⁸⁷ Sökmotorens innehåll och funktionalitet är dessvärre inte standardiserade och kvalitetssäkrade.

I Trafikverkets katalog finns det exempelvis inga ekonomiska uppgifter. Dessa måste hämtas från ett ekonomisystem som inte är kopplat till information i katalogen.⁸⁸ Uppgifterna är mer samlade hos Vinnova och Energimyndigheten, men med mer begränsad funktionalitet. Det finns ett tak på sökresultat och resultatet kan inte utan vidare laddas ner. Katalogernas söklogik är mycket begränsad och varierar. I praktiken omöjliggör det jämförbara sökresultat. Andra begränsningar är avsaknaden på ämnesklassificeringar och att information bara ges om den sökande, inte samtliga deltagare i ett projekt. Information om resultat ges ibland i form av en länk till en slutrapport från den sökande. Ingen information ges om myndighetens egen eventuella uppföljning, till exempel enkäter för slutredovisning.

Underlaget kan jämföras med öppna data om EU-finansierade Fol-projekt. Dessa omfattar systematiska uppgifter om projektets programtillhörighet, och därmed dess syfte, upplägg, deltagare, ekonomi och resultat.⁸⁹ Uppgifterna uppdateras löpande.

Under 2021 lät Vinnova genomföra ett utvecklingsprojekt med målet att standardisera data-utbytet om Fol-projekt mellan svenska myndigheter: "Svenska Forskningsfinansierare –

⁸⁵ Handling # 24 i ärende Utr 2021/13 (2021).

⁸⁶ Vetenskapsrådet (2021)

⁸⁷ Trafikverket (2021c), Vinnova (2021b), Energimyndigheten (2021b). Vinnova tillhandahåller också projektinformation som öppna data.

⁸⁸ Detta framkom i samband med att Trafikanalys begärde grunddata om projekt från Trafikverket.

⁸⁹ European Commission (2021a)

Gemensamma Data Projektet (SFF GDP)⁹⁰. Det återstår nu att se om, hur och när det påverkar innehåll och funktionalitet i myndigheternas projektdatabaser.

3.2 Grunddata om riktade Fol-insatser

På Trafikanalys begäran delgav Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten grunddata om alla Fol-projekt som myndigheterna har beviljat bidrag till under perioden 2011–2020. Syftet var att göra en sammanställning av statens riktade Fol-insatser på transportområdet och på basis av den ge en lägesbild av Fol-prioriteringar, i synnerhet inom godstransporter. Eftersom myndigheternas ekonomi- och informationssystem varierar sammanställdes data i enlighet med principen om *minsta gemensamma nämnare*. Det innebar i praktiken att en integrerad datamängd kunde sammanställas med följande uppgifter: *projekt-ID, organisationsnamn och nummer på mottagare av bidrag, projekttitel, startdatum och slutdatum, samt totalt beviljade medel*. Datamängden avgränsades också till projekt med startår 2016–2020.

Termen "projekt" avser i sammanhanget ett beslut om finansiering av en utvecklingsinsats av något slag. I praktiken kan det innebära statliga satsningar som vi normalt inte tänker på som Fol-projekt, till exempel statligt investeringsstöd till solceller, eller Fol-medel för samverkans- eller Fol-program som i sig omfattar en mängd Fol-projekt. Eftersom det huvudsakliga syftet var att relatera Fol-medel till Fol-ändamål, och därigenom förstå Fol-prioriteringar, fanns det ingen anledning att på förhand utesluta vissa typer av utvecklingsinsatser. Det gick inte heller att på förhand avgränsa datamängden till transportinriktade projekt. Myndigheterna gör inga systematiska projektklassificeringar efter ändamål eller ämne.

Datamängden omfattar totalt 13 667 projekt med totalt beviljade bidrag på cirka 36 miljarder kronor under 2016–2020, dvs. drygt 7 miljarder per år. Det kan jämföras med bidragskostnaderna enligt myndigheternas årsredovisningar 2020, 6,9 miljarder.⁹¹ Andelen transportinriktade medel var då 22 procent. Det innebär att vi kan förvänta oss motsvarande andel i vår datamängd, cirka 3 000 transportinriktade projekt.

Trafikanalys har kompletterat datamängden med uppgifter om sökandes branschtillhörighet i enlighet med svensk näringsgrensindelning, SNI-koder.⁹² I 356 fall gick det inte att knyta en primär SNI-kod till något organisationsnummer. Dessa projekt står för drygt 1 procent av de totala projektmedlen. Trafikanalys har sedan använt datamängden för att gruppera beviljade Fol-medel efter utförare och transportinriktade projekt.

Grundmålet för sammanställningen är *totalt beviljade Fol-medel per projekt*. Totalt beviljade medel speglar Fol-prioriteringar i ett långsiktigt och strategiskt perspektiv. Större Fol-projekt tenderar att vara längre. Sambandet mellan totalt beviljade medel och årliga medel är också starkt ($r = 0,84$). Målet är dessutom enkelt att beskriva och förstå, varför det har tjänat som vägledning för projekturval, klassificering och analys.

Det finns å andra sidan nackdelar med ett mått som *totalt beviljade Fol-medel per projekt*, inte minst att faktiska utfall kan skilja sig från planerade. Vi antar att avvikelser av det slaget inte är förenade med betydande bias mellan Fol-utförare eller ändamål. Ett svårare problem är att vårt mått undertrycker den verkliga mångfalden av projekt och komplexiteten i relationerna

⁹⁰ Handling # 24 i ärende Utr 2021/13 (2021)

⁹¹ Uppgiften är en summering av Fol-kostnader för Trafikverket och Vinnova och Energimyndigheten samlade bidragskostnader (Energimyndigheten, 2021a; Trafikverket, 2021h; Vinnova, 2021c).

⁹² SCB (2022b)

mellan dem. Fol-projekt kan ha relationer med andra projekt. De kan utgöra delar av en helhet utan att helheten utgör ett projekt. Tyvärr går det inte att göra rätt för denna dimension annat än genom en systematisk och manuell genomgång av Fol-projekt. Ett sådant arbete behöver då också ta hänsyn till andra finansiärer än myndigheterna som är i fråga här.

I det som följer sammanställer vi vår genomgång av materialet i två avsnitt med tabeller över Fol-utförare och projekt. Dels identifierar och diskuterar vi större Fol-utförare och branscher. Dels listas och presenteras kortfattat de större transportinriktade Fol-projekten, med särskild tonvikt på godstransporter. Vi förklarar urvalen närmare i respektive avsnitt.

3.3 Utförare av Fol-projekt

Den sammanställda projektdatamängden användes inledningsvis för att identifiera de största Fol-utförarna totalt sett. De trettio största återges i Tabell 3.1. Chalmers Tekniska Högskola (Chalmers) toppar listan, i likhet med listan över Sveriges största mottagare av EU-finansierade transportinriktade Fol-projekt (avsnitt 2.2). Andra platsen intas av RISE Research Institutes of Sweden AB, ett statligt helägt industriforskningsinstitut.⁹³ Därefter följer Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Dessa tre Fol-utförare har också betydande inslag av transportinriktad Fol. Trafikanalys har försökt att sammanställa närmare uppgifter om deras transportinriktade Fol-verksamhet, men generellt är det magert med information.

Chalmers beskriver "Transport" som ett av fem styrkeområden, det näst största efter "Energ". Det utgör inget eget forskningsämne, utan involverar flera forskningsinstitutioner. I Chalmers forskningskatalog utgör "Transport" närmare 17 procent av antalet Fol-projekt på Chalmers och 11 procent av högskolans forskningspublikationer under perioden 2010–2021.⁹⁴ Volvo Groups, Volvo Cars, GKN Aerospace Sweden och Scania CSV AB toppar listan med industrisamverkan med deltagande i hundratals Fol-projekt. Motsvarande information har inte gått att få fram från RISE och KTH. Deras årsredovisningar och webbplatser nämner transporter som viktiga Fol-områden, men det finns ingen närmare ämnesredovisning. RISE och KTH saknar Fol-statistik av relevans. Underlag har inte heller kunnat delges efter förfrågan.

Chalmers är delägare av två andra Fol-organisationer bland topp tio i Tabell 3.1: Lindholmen Science Park AB och SEEL (Swedish Electric Transport Laboratory AB). Lindholmen leder och samordnar samverkansprojekt mellan Fol-organisationer, näringslivet och offentliga sektorn. Chalmers och Göteborgs stad är grundare. Även flera företag i fordonsindustrin är delägare. Transporter och AI är profilområden. SEEL är en testbädd för Fol inom elektromobilitet. Här är Chalmers delägare tillsammans med RISE.

Sammantaget framträder bilden av Göteborg som ett innovationsnav inom transporter, med Chalmers som en central aktör.⁹⁵ I Tabell 3.1 är Fol-utförare med huvudkontor i Göteborg markerade med gråa fält. Chalmers och RISE representerar två sektorer som står för drygt hälften av beviljade Fol-medel från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten, universitets- och högskolesektorn respektive forskningsinstitut. Fordonsindustrin och sjöfarten bidrar till plattformar för Fol-samverkan, förutom Lindholmen även Lighthouse inom sjöfart. Transportinriktade Fol-institut som VTI och IVL är också lokalt förankrade.

⁹³ Med en omsättning på 3,4 miljarder kronor år 2020 är RISE bland de största instituten i EU (RISE, 2021)

⁹⁴ Chalmers Tekniska Högskola (2022)

⁹⁵ Dubois (2021) beskriver utvecklingen av Chalmers Fol-verksamhet och strategiska satsningar under det senaste decenniet, med transporter som ett av flera prioriterade områden.

Tabell 3.1. Fol-utförare topp 30. Rangordningen avser totalt beviljade projektmedel utan ämnesavgränsning. Total tidslängd avser summan av alla projektlängder i antal år. Gråa bakgrundsfallt markerar Fol-utförare med huvudkontor i Göteborg.

<i>Organisation</i>	<i>Beviljade medel (miljoner)</i>	<i>Antal projekt</i>	<i>Total tidslängd (antal år)</i>
Chalmers Tekniska Högskola AB	2 134	524	1 380
RISE AB	1 960	819	1 298
Kungliga Tekniska Högskolan	1 785	537	1 231
Lunds universitet	1 375	369	856
HYBRIT Development AB	1 111	7	25
Luleå Tekniska Universitet	1 072	330	696
Linköpings universitet	945	231	601
Uppsala universitet	618	184	461
Lindholmen Science Park AB	587	75	135
SEEL Swedish Electric Transport Laboratory AB	575	1	11
Volvo Technology AB	483	49	143
VTI	399	253	465
RISE IVF AB	388	198	318
Volvo Personvagnar AB	365	69	215
LKAB	333	3	6
Swerim AB	308	147	280
Energigas Sverige Service AB	289	2	7
SAAB AB	285	80	230
IVL AB	279	113	212
Göteborgs universitet	274	85	203
Scania CV AB	267	41	113
Sveriges Lantbruksuniversitet	265	118	293
Luffartsverket	241	62	123
Trafikverket	228	131	262
Mälardalens universitet	227	73	136
GKN Aerospace Sweden AB	204	39	124
Karolinska Institutet	200	84	151
Handelshögskolan i Stockholm	178	5	14
Umeå universitet	170	61	119
Northvolt Labs AB	146	1	6

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

Tabell 3.2. Totalt beviljade Fol-medel (miljoner kronor) per näringsgren. Tabellen visar näringsgrenarna tio i topp, 96 procent av beviljade medel. Total tidslängd avser summan av alla projektlängder i antal år.

<i>SNI</i>	<i>Sektor/Bransch</i>	<i>Beviljade medel (miljoner)</i>	<i>Antal projekt</i>	<i>Total tidslängd (antal år)</i>
M	Juridik, ekonomi, vetenskap och teknik	11 121	4 684	7 098
P	Utbildning	10 500	3 253	7 271
O	Offentlig förvaltning och försvar	6 535	345	670
C	Tillverkning	2 534	1 450	1 946
Q	Vård och omsorg	1 265	1 056	1 655
S	Annan serviceverksamhet	885	371	517
J	Information och kommunikation	832	897	827
H	Transport och magasinering	414	138	223
B	Utvinning av mineral	347	5	13
K	Finans- och försäkringsverksamhet	323	70	84

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

I Tabell 3.2 har vi sammanfattat fördelningen av beviljade medel till de tio största näringsgrenarna (96 procent av totala medel). Inom näringsgrenen "Juridik, ekonomi, vetenskap och teknik" går cirka två tredjedelar till forskningsinstitut och en tredjedel till kunskapsintensiva företag (konsulter, design- och tekniks specialister). Inom "Utbildning" går 96 procent av Fol-medlen till universitet och högskolor.

Tabell 3.3. Fol-projekt tio i topp på Lindholmen Science Park. Rangordning med avseende på totalt beviljade projektmedel. Total tidslängd avser summan av alla projektlängder i antal år.

<i>Fol-projekt på Lindholmen Science Park</i>	<i>Beviljade medel (miljoner)</i>	<i>Antal projekt</i>	<i>Total tidslängd (antal år)</i>
Fossilfritt godstransportsystem (Triple F)	259	1	12
Självkörande, delade, elektriska fordon	47	1	5
AI Innovation of Sweden	30	1	3
Lindholmen Integrated Mobility Arena	25	1	3
CLOSER	30	2	7
Drive Sweden koordination	31	2	7
Virtual Gothenburg Lab	15	2	3
Re:EL - Initial systemdemonstration	13	1	1
Sjukvård genom AI-tillämpning	10	1	2
DenCity	10	1	3

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

Inom "Tillverkning" står transportmedelsindustrin för drygt hälften av de beviljade Fol-medlen, drygt 28 och 23 procent för fordonsindustrin (SNI 29) respektive övrig transportmedelsindustri (SNI 30). Bland de senare utmärker sig tillverkare av luftfarkoster (87 procent) och rälsfordon (10 procent). Inom "Transport och magasinering" dominerar Luftfartsverket med drygt 58 procent av medlen, följt av Sjöfartsverket med drygt 12 procent. Ytterligare fyra företag samlar närmare 23 procent av de beviljade Fol-medlen i näringsgrenen: Wallenius Marine AB, Swedavia, Ivar Lundh Sjöprojekt AB och Nobina Sverige AB.

Om vi bortser från Fol-medel till Luftfartsverket och Sjöfartsverket beviljas det cirka 10 gånger mer Fol-medel till transportmedelsindustrin (SNI 29–30) än till transportbranschen (SNI 49–53). Det beror till stor del på statliga prioriteringar genom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI), men det kan inte vara den enda förklaringen. Statliga Fol-medel går även i högre grad till övrig transportmedelsindustri. Det bedrivs generellt mer Fol i transportmedelsindustrin än bland tjänsteproducerande transportföretag.⁹⁶

Av Tabell 3.2 går det också att utläsa vissa andra påtagliga skillnader i fördelningen av Fol-medel per näringsgren. Det gäller genomsnittliga projektmedel, dvs. totala medel över antal projekt. Det finns tre näringsgrenar som avviker med större genomsnittliga projektmedel än övriga: O, B och K. Avvikelserna förklaras av tre särskilda statliga stöd: inom O av ett investeringsstöd till solceller som administreras av Boverket (85 procent av medlen), inom B av ett stöd till LKAB för koldioxidfri underjordsbrytning (96 procent av medlen), samt inom K av ett bidrag till Almi Invest Greentech AB (66 procent av medlen). Med andra ord, mottagare av projektmedel är inte alltid utförare. I Tabell 3.1 har vi bara inkluderat Fol-utförare.

Lindholmen har beviljats cirka 10 gånger mer Fol-medel än närmast följande science park och intar därmed en särställning som mötesplats för privat-offentlig Fol-samverkan, i synnerhet på godstransportområdet. I Tabell 3.3 listar vi de tio största Fol-projekten på Lindholmen. Triple F och CLOSER är större och långsiktiga Fol- och samverkansprogram med fokus på fossilfria godstransporter respektive transporteffektivitet (resurs-, energi-, miljö- och ekonomiperspektiv på logistik och godstransporter). Re:EL är ett projekt som syftar till systemdemonstration av regionala elektrifierade logistikflöden med helt batteridrivna lastbilar. I DenCity ligger fokus på lokal systemintegration av gods-, avfall- och persontransporter i täta stadsdelar. Dessa och andra Fol-projekt beskrivs närmare på webbsidor och rapporter.⁹⁷

I likhet med andra Fol-utförare har Lindholmen ingen sammanhållen statistik och uppföljning av transportinriktad Fol-verksamhet. Projektinformation och redovisning sker i första hand på webbsidor eller rapporter som är dedikerade till enskilda projekt. Dessa kan vara innehållsrika och välstrukturerade, exempelvis DenCity,⁹⁸ men innebär också att styrdokument och projektredovisningar varierar i innehåll och format. Det gör det svårt att skapa en helhets- och lägesbild av Fol-verksamhet, projektmål, metoder och relationer. Det gäller flertalet Fol-finansiärer och utförare på transportområdet. Problemet har påtalats i tidigare utredningar.⁹⁹

DenCity illustrerar framgångar men även utmaningar med Fol-samverkan, erfarenhetsutbyte och kunskapshandling i Fol-projekt som involverar många aktörer. Projektet är organiserat kring fem koncept, dvs. grundidéer till problemlösning: mobilitetsmäklare, fullservicefastighet, stadsdelsnära samlastning, urbana vattenvägar och emissionsfria transporter. På webbplatsen finns transportutmaningar, erfarenheter, lärdomar och lösningar beskrivna. Därtill listas 33 deltagande organisationer. Däremot finns ingen redovisning av vilka deltagare som

⁹⁶ Trafikanalys (2020b)

⁹⁷ Lindholmen Science Park (2021a, 2021b, 2021c, 2021d, 2022)

⁹⁸ Lindholmen Science Park (2021c)

⁹⁹ Statskontoret (2012)

har gjort vad och fördelningen av kostnader på olika arbetsinsatser och åtgärder. Det saknas också en helhetsbild över de metoder, system och teknologier som har utvecklats och testats i projektet, om och i så fall hur dessa kan tillämpas och/eller vidareutvecklas.

Vinnova finansierar DenCity. I projektkatalogen på Vinnovas webbplats finns det hänvisning till projektredovisningen på webbplatsen för DenCity. Därtill har Vinnova en ekonomisk redovisning som utlämnas efter sekretessprövning. Uppgifter om enskilda företag är skyddade. Det skiljer sig från redovisningar av EU-finansierade Fol-projekt. Dessa delges i form av öppna data om bidrag till samtliga projektdeltagare. Denna typ av uppgifter är värdefulla för att förstå verkliga förutsättningar och utvecklingsprocesser i Fol-projekt.

3.4 Fol-projekt om godstransporter

Den sammanställda projektdatamängden omfattar 13 667 projekt utan innehållsbeskrivningar eller ämnesklassificering. För att bedöma omfattning och profil på transportinriktad Fol-projekt, särskilt godstransportinriktade projekt, har två urval gjorts som grund för en enklare ämnesklassificering: *godstransportprojekt*, *övriga transportprojekt* respektive *övriga Fol-projekt*. Det första urvalet omfattade de största projekten, projekt med över 10 miljoner kronor i beviljade medel (401 projekt). Det andra urvalet omfattade projekt med medelstora budgetar, mellan 3 och 5 miljoner kronor i beviljade medel (1 259 projekt).

Alla projekt i de två urvalen klassificerades i två steg: (1) transportinriktat eller inte, samt (2) godstransportinriktade eller inte. De godstransportinriktade projekten är här en delmängd av de transportinriktade. Transportinriktade projekt avser Fol-projekt med fokus på transporter, system, processer och komponenter: fordon, transportinfrastruktur och trafik (rörelser) med transportmedel, passagerare och/eller gods. Vi exkluderade Fol-frågor om syfte och mål var av mer generell karaktär, exempelvis när det avsåg energi- eller materialteknik utan explicit hänvisning till transportändamål i målbeskrivningar. Godstransportprojekt avser projekt med en sektorspecifik avgränsning i projektbeskrivningen. I Tabell 3.4 presenterar vi resultatet av denna ämnesklassificering, projektvolym per projektkategori.

Tabell 3.4. Volym av transportinriktad Fol i två delpopulationer av Fol-projekt: projekt med beviljade medel på mer än 10 miljoner kronor (>10) respektive mer än 3 och mindre än 5 miljoner (3<5). Volymen beskrivs med tre mått: antal projekt, beviljade medel och tidslängd (summa projektår), i absoluta tal och andelar.

Fol-projekt	>10 miljoner		3<5 miljoner	
	Volym	Andel (%)	Volym	Andel (%)
Antal projekt i delpopulation	401	100	1 259	100
<i>varav transportinriktade</i>	64	16	284	23
<i>varav inom godstransporter</i>	16	4	25	2
Beviljade medel (miljoner kronor)	11 090	100	5 061	100
<i>varav transportinriktade</i>	2 265	20	1 133	22
<i>varav inom godstransporter</i>	615	6	100	2
Tidslängd (summa projektår)	1 506	100	3 783	100
<i>varav transportinriktade</i>	254	17	849	22
<i>varav inom godstransporter</i>	70	5	62	2

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

Cirka ett av fem FoU-projekt i datamängden är transportinriktade. Det fungerar som en grov riktlinje vare sig volymmåttet är antal projekt, beviljade medel eller projektlängd. Det är i linje med uppgifter från myndigheternas årsredovisningar (avsnitt 3.2), i synnerhet för urvalet med medelstora projekt (3–5 miljoner). För de största projekten (> 10 miljoner) är avvikelser att förvänta. De speglar inte genomsnittet lika väl.

Av transportinriktade projekt har 10–20 procent fokus på godstransporter. Andelen är större bland de största projekten. Det kan spegla att Fol om godstransporter involverar en större komplexitet i systemfrågor och verksamhetsrelationer (BtB och privat-offentlig samverkan), varmed behovet växer av långsiktiga och större program och plattformar för samverkan. Det kan skilja sig från utvecklingsinsatser och projekt med ett fokus på konsumentnära varor eller tjänster (BtC), där beroendet av Fol-samverkan kan vara mindre.

Urvalen av godstransportprojekt finns listade i Tabell 3.5 (projekt med mer än 10 miljoner i beviljade medel) och Tabell B.1 i bilagan (projekt med mer än 3 och mindre än 5 miljoner i beviljade stöd). Urvalen omfattar 348 transportprojekt, varav 41 berör godstransporter mer specifikt. Transportprojekten omfattar sektorsövergripande frågor, inte minst energifrågor. Cirka en tredjedel av projekten har som explicit mål att utveckla kunskap eller teknik som stödjer fossilfria energikällor och/eller energieffektivisering. Energifrågor är också centrala i godstransportprojekt, men eftersom dessa i högre grad är sektorsspecifika är det lättare att urskilja även andra Fol-mål och profiler.

För att beskriva inriktningen på godstransportprojekt närmare avgränsar vi oss till de största projekten och medelstora godstransportprojekt, totalt 89 projekt. Varje projekt klassificerades utifrån STRIA:s sju färdplaner (avsnitt 2.2), dvs. en bedömning gjordes av om explicita projektmål relaterade till en eller flera färdplaner. STRIA:s färdplaner är inte uttömmande för Fol-syften och mål. Trafiksäkerhet är exempelvis ingen egen färdplan. Syftet här är inte en uttömmande klassificering, utan att kvalitativt sammanfatta om och hur projekten berör de två större och samtida innovationsfrågorna, energi och digitalisering, och bedöma om och hur nationella projekt följer profilen i EU-finansierade projekt.

Av 89 projekt kunde 10 inte hänföras till någon av STRIA:s specifika färdplaner. Målen var antingen för breda med en mångfald Fol-frågor, exempelvis att främja transporteffektivitet, eller för specifika och utanför STRIA:s färdplaner, till exempel trafiksäkerhet. För resten av projekten kunde vi klassificera ändamålet efter minst en färdplan.

Flest projekt hamnade i gruppen uppkopplade och autonoma transporter (CAT: 27 projekt), därefter fordonsdesign och tillverkning (VDM: 17 projekt), digitala system för nätverksstyrning och trafikledning (NTM: 15 projekt) och elektrifiering (ELT: 13 projekt). Projektmålen berörde i mindre utsträckning infrastruktur (INF: 10 projekt), alternativa bränslen (ALT: 7 projekt) och smarta tjänster (SMO: 5 projekt). Profilen är i linje med Sveriges profil i EU-finansierade projekt, men med något starkare genomslag för CAT och NTM, samt något svagare för SMO. Det är samtidigt att förvänta i och med ett fokus på godstransporter.

En översiktlig genomgång av samtliga transportprojekt indikerar att fordonsindustrin är mer frekventa Fol-utförare bland godstransportprojekt, varmed CAT-frågor blir viktigare. NTM-frågor präglar godstransporter mer generellt (jmf. avsnitt 2.2), dvs. systemstöd för trafik- och transportplanering, samordning och samverkan. I gengäld blir SMO-frågor vanligare när persontransporter inkluderas (jmf. avsnitt 2.2).

Tabell 3.5. Urval FoI-projekt om godstransporter med beviljade projektmedel som överskrider 10 miljoner.¹⁰⁰

Ansvarig organisation	Projekttitel	Beviljade medel (milj.)	Tidslängd (år)	Finansiär
Lindholmen Science Park AB	Fossilfritt godstransportsystem (Triple F)	259	12	TRV
Volvo Technology AB	TranzPORT: testning av autonoma noll-emissionstransporter till hamn	85	3	VIN
Scania CV AB	HITS2024: hållbara & integrerade urbana transportsystem	35	2	VIN
Wallenius Marine AB	Vinddrivet biltransportfartyg	32	4	TRV
Volvo Technology AB	HCT-II (High Capacity Transport)	25	3	VIN
Kungliga tekniska högskolan	FR8HUB (Shift2Rail): real-time information applications and energy efficient solutions	24	4	TRV
Volvo Technology AB	Highly Automated Freight Transports	21	5	VIN
Lindholmen Science Park AB	CLOSER	20	2	TRV
Scania CV AB	Sweden 4 Platooning	18	4	VIN
Scania CV AB	iQPilot: stadstransporter med autonoma tunga fordon.	18	4	VIN
RISE AB	TrAF-Cloud: lastbilsarkitektur för funktionalitet i molnet	17	4	VIN
Trafikverket	FR8RAIL III (Shift2Rail): smart data-based assets and efficient operation	14	3	TRV
Scania CV AB	iQDeep: maskininlärning för autonoma tunga fordon	13	4	VIN
Lindholmen Science Park AB	Re:EL: Initial systemdemonstration av regionala elektrifierade logistikflöden	13	4	VIN
Volvo Technology AB	Utveckling HCT-fordon: Energieffektivitet, framkomlighet, säkerhet och produktivitet	12	3	VIN
Volvo Technology AB	"SMOOTH": system av system för hållbara urbana godstransporter	11	4	VIN

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket (TrV), Vinnova (VIN) och Energi-myndigheten (EM) om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

En annan skillnad mellan transportprojekt mer generellt och godstransportprojekt mer specifikt är att NTM-frågor i högre grad är mer geografiskt avgränsade och/eller verksamhetsspecifika i godstransportprojekt. De tre största NTM-inriktade transportprojekten illustrerar detta: Single European Sky ATM Research SESAR 2020 (Luftfartsverket), Digital vinterväglagsinformation

¹⁰⁰ Ett projekt med beviljade medel från Energimyndigheten är struket: "Realtidsoptimering av yrkestransporter i storstäder". Projektet avbröts med full återbetalning av utbetalade medel:

(Trafikverket) och Hållbara & Integrerade urbana TransportSystem - HITS2024 (Scania CV AB). De två första är sektorsövergripande och syftar till internationella och nationella styr- och ledningssystem för flygtrafik respektive vägunderhåll/trafikinformation.

Flera projekt inom luftfarten berör styr- och ledningssystem och involverar informations- och datadelning som förutsätter standardiserade uppgifter. Den här typen av storskalig systemimplementering är sällsynt på andra områden. Trafikverkets Digital vinterväglagsinformation ter sig som ett undantag. Det är ett prisbelönt samarbete med Volvo Personvagnar som delar sensordata i realtid från deras fordonsflotta. Trafikverket bearbetar underlaget för analys, bedömning och planering av väglagsåtgärder och trafikinformation.

Scania CV AB leder projektet "Hållbara & Integrerade urbana TransportSystem - HITS2024". Det finansieras av Vinnova. Målet sägs vara att "accelerera utvecklingen av ett effektivt och hållbart godstransportsystem i staden som bygger på modulära grunder där de olika delarna är möjliga att skala upp till ett integrerat system över tid och rum". Grundkomponenterna i detta system sägs vidare vara "fordon och lastbärare som är designade för hållbara, kostnadseffektiva och kundanpassade logistiska flöden".

Den här målformuleringen är talande för en generell utvecklingsstrategi bland godsriktade styr- och ledningssystem, nämligen systemutveckling och integration *bottom-up*. Utgångspunkten är godstrafik inom enskilda geografiska områden, till och från en samling aktörer, varefter styr- och ledningssystem utvecklas för en väl avgränsad transportverksamhet. Som regel går det inte att utläsa någon problematisering kring systemens generaliserbarhet och robusthet, dvs. om de kan exporteras till andra områden och verksamheter, samt hur känsliga sådana system är för marknads- och omvärldsförändringar. Det skiljer sig från luftfarten där standardisering (top-down) utgör grunden för systemutveckling.

Top-down-strategier till systemutveckling är inte begränsade till luftfarten. De drivs även på järnvägs- och sjöfartsområdet, men hittills har vi inte kunnat se Fol-projekt som resulterar i implementering av nya ledningssystem. Över lag saknas det regelbunden och systematisk uppföljning av digitaliseringen på transportområdet. Ibland genomförs det jämförande studier inom vissa enskilda områden, till exempel en EU-finansierad benchmarking av digitalisering av mindre europeiska hamnar.¹⁰¹ Svenska hamnar som inkluderades låg på en något lägre mognadsnivå än genomsnittet. I en annan studie av åtgärder för intermodala transporter låg svenska hamnar relativt väl till.¹⁰²

Vi återkommer till dessa frågor om utvecklingsstrategier i kapitel 5 och mer specifikt avsnitt 5.3, där vi kommer att diskutera systemutveckling för ökad transporteffektivitet inom logistik och godstransporter, så kallade *Ekosystem för logistiksamverkan*. Denna Fol-ansats är inte unik för Sverige utan präglar europeisk Fol mer generellt.

3.5 Sammandrag

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) ansvarar för "Nationell projektkatalog", den enda samlade ingången till transportforskning i Sverige. Det är den enda projektdatabasen med ämnesklassificering och en viss kvalitetskontroll av projektuppgifter. Tyvärr saknas det

¹⁰¹ Connect2SmallPorts (2020)

¹⁰² Gonzalez-Aregall, Cullinane, and Vierth (2021)

uppgifter för uppföljning av Fol-prioriteringar, till exempel ekonomi. Dessutom är det oklart i vilken grad som katalogen är fullständig.

Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten, administrerar cirka tre fjärdedelar av de statliga transportinriktade Fol-medlen i Sverige, cirka 1,5 av drygt 2 miljarder kronor. Det finns idag inga standardiserade och jämförbara uppgifter att tillgå om transportinriktade Fol-projekt, mål, resurser, metoder och resultat. System och rutiner för administration och hantering av projekt varierar, även kriterier för transportinriktad Fol. Det pågår utvecklingsarbete av projektdata-baser både inom och mellan myndigheter.

För att inventera Fol-projekt på transportområdet har Trafikanalys sammanställt grunddata om beviljade Fol-medel från Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten under perioden 2016–2020. Chalmers toppar listan på beviljade Fol-medel till enskilda organisationer. Göteborg är hemvist för flera transportinriktade Fol-aktörer som återfinns i tio i topp: Lindholmen Science Park AB, Swedish Electric Transport Laboratory (SEEL) AB, Volvo Technology AB och Volvo Personvagnar AB. Fordonsindustrin har haft en nyckelroll i etableringen av Västsverige som framträdande nav i nationella Fol-satsningar.

Lindholmen drar in cirka 10 gånger mer Fol-medel än andra science parks och har därmed en särställning som mötesplats för privat-offentlig Fol-samverkan på transportområdet, inte minst inom godstransporter. De största Fol- och samverkansprogrammen Triple F och CLOSER har fokus på fossilfria godstransporter respektive transporteffektivitet.

Inriktningen på statliga Fol-projekt är generellt i linje med de tre ben som regeringen menar att omställningen av transportsystemet bör vila på: energieffektiva fordon och farkoster, en högre andel förnybara drivmedel och ett mer transporteffektivt samhälle. Samtidigt är det tydligt att energi- och fordonsteknik utgör ett relativt starkare Fol-område än transporteffektivitet i vidare mening, till exempel om och hur digitalisering och smarta tjänster bidrar till transporteffektivitet i ett samhällsperspektiv. Fol-insatser inom digitalisering tenderar att vara avgränsade, lokala eller verksamhetspecifika delprojekt.

4 Näringslivets prioriteringar

Flera politikområden är vägledande för riktade statliga Fol-insatser på transportområdet, allt från forskningspolitiska mål till klimatmål och mål om ökad konkurrenskraft. Den svenska fordonsindustrin spelar en viktig roll i dessa satsningar genom betydande medfinansiering och fordonstekniska lösningar på mål om energieffektivisering, förnyelsebar energi, digitalisering och automatisering. Här sammanfaller statens och industrins intressen. Samtidigt är offentliga Fol-insatser små i jämförelse med näringslivets Fol-insatser. För ett helhetsperspektiv på Fol-insatser och prioriteringar på transportområdet måste vi även förstå profilen på marknadsaktörernas Fol-insatser. Ett hinder på vägen är då hur vi tänker kring Fol.

Normalt tänker vi oss Fol som en linjär process där vi börjar med grundläggande kunskapsutveckling som till slut mynnar ut i innovation av något slag, nya verksamhetsprocesser eller produktionssystem, nya produkter, varor eller tjänster. I ett samhällsperspektiv representeras den första fasen av forskare i högskole- och universitetssektorn, medan näringslivet i högre grad representerar den senare fasen, implementering och uppskalning. I verkligheten är inte innovationssystem och processer så integrerade. I ett aktörsperspektiv görs mycket av den grundläggande kunskapsutvecklingen och uppskalningen av den enskilda aktören. Forskaren utvecklar kunskap som sprids (skalas upp) genom vetenskapliga publiceringar, utan att det övergår till affärs- och produktutveckling. Enskilda företagare får vidare nya affärsidéer som leder till kunskapsinhämtning och produktutveckling utan att forskare är involverade. I båda fallen är det motiverat att tala om Fol, även om inget enskilt fall täcker hela Fol-kedjan.

Förra kapitlet handlade om statliga Fol-insatser där det stora flertalet projekt inte har mynnat ut i implementering av nya verksamhetsprocesser, produktionssystem eller produkter.¹⁰³ Fol är en skala från kunskapsutveckling till innovation och i praktiken varierar dess aktivitetsfokus. I ett företags- och organisationsperspektiv kan det många gånger vara oklart var det ena börjar och slutar, till exempel i vilken utsträckning som det görs en åtskillnad mellan Fol, affärs- och produktutveckling. Marknadsföring, produktlansering och marknadsetablering kan här ses och tolkas som den sista etappen i företagets Fol-verksamhet, även om det ligger långt ifrån Fol-verksamhet på landets högskolor och universitet.

I det här kapitlet lägger vi fokus på näringslivets kunskaps- och innovationsprocesser, där det inte längre går att göra någon skarp åtskillnad mellan Fol och affärsutveckling. Underlaget är en inventering av transportrelaterade Fol-prioriteringar i näringslivet. I praktiken går det inte att göra någon uttömmande och systematisk inventering. Det har inte gått att göra för statlig Fol och det är ännu svårare att göra det i näringslivets fall med en större mångfald av aktörer och Fol-insatser. Ambitionen i inventeringen är därför begränsad till några kunskapskällor om Fol-verksamhet som tillsammans kan fungera som indikatorer på näringslivets prioriteringar.

Underlaget är i huvudsak av tre slag: uppgifter om investeringar i transportrelaterade startups, intervjuer med innovationsföretag om affärs mål, planer och risker, samt undersökningar av svenska transportköparens utvecklingsinsatser inom logistik och godstransporter. Innovationsföretag avser här tillväxtföretag med ett fokus på nya transportmedel eller lösningar, ny teknik eller nya tjänster, elektrifiering eller digitalisering. Transportköparna avser däremot etablerade

¹⁰³ Bedömningen bygger på en förfrågan till projektledarna för de identifierade godstransportprojekten i de två gjorda projekturvalen (avsnitt 3.4). Vi efterfrågade eventuella bedömningar av utvecklingsfaser och mognadsnivåer, före projektets början respektive efter dess avslut. Vi återkommer till dessa frågor i kapitel 5.

och större företag, närmare bestämt medlemmar i Näringslivets Transportråd. Vi inleder med en lägesbild av investeringar i transportrelaterade startups.

4.1 Investeringar i startups

Investeringar är i sig inte Fol-verksamhet. Så är det även med Fol-medel. Investeringar och Fol-medel är indikationer på affärs- och verksamhetsprioriteringar genom de värden som de representerar. För att uttala oss om prioriteringarna måste vi också ta hänsyn till ändamålet med resurserna. I föregående kapitlet låg ändamålet i sakens natur, statliga Fol-medel. Näringslivets investeringar i startups skulle kunna ses som marknadens motsvarighet till det, dvs. marknadens satsningar på affärsidéer, men där utfallet är osäkert.

I allmänna ordböcker definieras en startup som inget annat än ett nytt företag eller ett företag i ett tidigt verksamhetsskede. I investeringsssammanhang tillkommer vanligtvis kriteriet att företaget har fokus på nya teknikdrivna produkter, varor eller tjänster. För en investerare måste företaget ha tillväxtpotential. Det räcker inte med en kopia på etablerade affärsidéer och modeller. Ju snabbare och större tillväxtpotential, tillsammans med låga utvecklings- och inträdeskostnader, desto större intresse för investeringar i en startup. Det innebär också att startups reserveras för nya privatägda bolag, till skillnad från etablerade börsnoterade bolag. I praktiken är gränserna något flytande, till exempel skillnaden mellan startups och scaleups, tillväxtföretag.

Under hösten 2021 lanserade Tillväxtverket StartupSweden.se, en webbplats med informationstjänster kopplade till en databas med uppgifter om investeringar i svenska teknikdrivna startups och scaleups.¹⁰⁴ Den bygger på en internationell förlaga Dealroom.co¹⁰⁵ som är en väletablerad källa till internationell statistik och analys av investeringar i startups, till exempel årsboken "State of European Tech".¹⁰⁶ Vi ska här sammanfatta uppgifter av relevans. State of European Tech 2021 och Dealroom används för internationella jämförelser, medan specifika nationella uppgifter hämtas från StartupSweden. Vi börjar med några internationella nyckeltal som sätter svenska teknikdrivna nyföretagare och tillväxtföretag i perspektiv. Fortsättningsvis benämner vi denna typ av företag "techbolag" och underförstår att det handlar om företag som är listade på Dealroom och StartupSweden.

Det bör noteras att insamling och uppdatering av uppgifter om investeringar sker löpande, men att tillgången och tillgängligheten på uppgifter är förenad med fördröjningar. För det senaste året är databasen inte komplett och aggregerade uppgifter som regel under-skattningar av verkliga investeringar. Med denna reservation för exaktheten i uppgifter om aktuella investeringar tillåter vi oss ändå att jämföra investeringar mellan länder, branscher och verksamheter.

Under 2021 uppgick investeringarna i europeiska techbolag till cirka 100 miljarder dollar. Det är i runda tal en trefaldig ökning i jämförelse med både 2019 och 2020. Sverige är ledande om vi ser till investeringar per invånare, men ligger även i toppen om vi ser till investeringar i

¹⁰⁴ Tillväxtverket (2021c)

¹⁰⁵ Dealroom startade 2013 i Nederländerna. Företaget tillhandahåller idag en central plattform och samarbetar med myndigheter i olika länder världen över. Myndigheterna ansvarar för nationell databasförvaltning och informationsstöd till investerare. Dealroom ansvarar för systemutveckling och förvaltning. Uppgifter samlas in på flera sätt, automatiska webbsökningar och manuella uppföljningar. Trafikanalys har sökt efter undersökningar och granskningar av kvaliteten, men av allt att döma har inga sådana hittills publicerats (Dealroom.co, 2022).

¹⁰⁶ Atomico (2021)

absoluta tal. Storbritannien, Tyskland och Frankrike är topp tre i Europa, med investeringar på cirka 37, 19 och 12 miljarder dollar 2021, därefter Sverige på plats fyra med cirka 9 miljarder dollar. Europa avser här en geografisk region.

Sverige intar även plats fyra om vi ser till antalet enhörningar, dvs. privatägda techbolag som värderas till över 1 miljard dollar. Det finns 21 svenska enhörningar, där Klarna (1) och Northvolt (4) ligger på den europeiska listans tio i topp (deras placering inom parenteser). Klarna representerar den största branschen för investeringar, finansiella tjänster. Northvolt representerar två branscher, transporter och energi, även dem bland de större. Eftersom dessa företag är extrema i att dra till sig investeringar, cirka 1,6 respektive 2,8 miljarder dollar under 2021, påverkar de aggregerade mått och måste beaktas i statistik om investeringar i olika branscher.

Branschtillhörigheter är inte ömsesidigt uteslutande i Dealroom. Ett techbolag kan tillhöra flera branscher och delbranscher. Överlappningen med energi utgjorde år 2021 drygt 14 procent av investeringarna i transporter världen över, drygt 81 miljarder dollar, och drygt 20 procent av närmare 20 miljarder dollar i transporter i Europa. I Sverige var motsvarande andel 70 procent, framför allt beroende på investeringar i Northvolt. Överlappningen mellan branscherna transporter och robotik är också av det starkare slaget, med cirka 10 procent av investeringarna i transporter globalt. Det gäller även i Sverige om vi exkluderar Northvolt från beräkningarna.

Vi har sammanställt en aktuell lista på topp tio svenska techbolag inom transporter i Tabell 4.1. Näringsverksamhet inom energi, logistik & leveranser, mobilitet och fordonstillverkning präglar listan. Vägtransporter dominerar som trafikslag (de övre åtta bolagen). Luffart och sjöfart representeras av var sitt bolag på plats nio respektive tio.

Utvecklingen av investeringar i techbolag på transportområdet under 2021 har varit speciellt stark i Sverige, vare sig vi inkluderar eller exkluderar det överlappande energiområdet. I jämförelse med både 2019 och 2020 ökade investeringarna i storleksordningen 4–5 gånger, att jämföras med 2–3 gånger för Europa, och lägre i andra delar i världen. Utöver investeringar i energi- och fordonsteknik handlar det om företag som erbjuder digitala och tekniska lösningar inom mobilitet och e-handelsleveranser, exempelvis Voi Technology (mobilitetstjänst med elsparkcyklar), Instabox och Budbee (leveranstjänster för e-handel).

I ett internationellt perspektiv utmärker sig investeringar i svenska techbolag på transportområdet av relativt större investeringar i energi och fordonstillverkning, samt relativt mindre investeringar i digitala marknadsplatser för transporter (delbransch "sök, köp & hyr"). Med andra ord, svenska techbolag är i högre grad inriktade på fordonsprodukter än digitala handelstjänster för transporter. Det visar sig även i skillnader i bolagens affärsmodeller.

Det finns tre affärsmodeller i Dealroom som kan vara tillämpliga på ett bolag: Software as a Service (SaaS), Digital Marknadsplats och Tillverkning. Ett bolag kan använda sig av flera affärsmodeller. I ett globalt och europeiskt perspektiv är SaaS den vanligaste affärsmodellen som drar till sig dubbelt så höga investeringar som de två andra modellerna var för sig. I Sverige är investeringsvärdet på Tillverkning drygt 2 gånger större än SaaS och närmare 5 gånger högre än Digital Marknadsplats.

Tabell 4.1. Totala investeringar i privatägda svenska techbolag inom transporter – topp tio januari 2022.

Techbolag	Startår ≥ 2010	Kund- kategori	Huvudbransch	Delbranscher	Totala investeringar miljoner euro
Northvolt	2016	B2B	Energi Transporter	Ren energi Energilagring	4 000
Voi Technology	2018	B2C	Transporter	Mobilitet	423
Einride	2016	B2B	Robotik Transporter	Mobilitet Logistik & leveranser Autonomi & sensorteknik	138
Instabox	2015	B2B, B2C	Transporter	Logistik & leveranser	137
Budbee	2015	B2B	Transporter Marknadsföring	Logistik & leveranser E-lösningar	107
Cake	2016	B2C	Transporter	Fordonstillverkning	67
Volta Trucks	2019	B2B	Transporter	Fordonstillverkning	57
Automile	2013	B2B	Transporter	Navigering & kartering	47
Heart Aerospace	2018	B2B	Energi Transporter	Ren energi Energieffektivitet Fordonstillverkning	46
Candela Speed Boat	2014	B2B, B2C	Transporter	Autonomi & sensorteknik Fordonstillverkning	33

Källa: StartupSweden.com 2022-01-14.

Tabell 4.2. Investeringar 2021: Totalt globalt, i Europa och i Sverige, inom transporter och delbranscher.

Branscher och delbranscher	Globala investeringar (miljarder dollar)	Andel investeringar i Europa	Andel investeringar i Sverige av Europa
Totalt	671,7	16 %	8 %
Transporter	81,2	17 %	30 %
Logistik & leveranser	23,3	13 %	10 %
Autonomi & sensorteknik	20,8	3 %	25 %
Fordonstillverkning	16,7	11 %	40 %
Mobilitet	13,2	20 %	11 %
Sök, köp & hyr	8,1	28 %	0 %
Energilagring	7,2	43 %	90 %

Källa: Dealroom.com 2022-01-14.

4.2 Innovationsföretag och strategier

För att förstå mål och förutsättningar för innovationsföretagande på godstransportområdet räcker det inte med att titta på företag som i strikt mening hör till transportbranschen, utan vi måste också förstå företag som är involverade i branschglidningar, till exempel nya digitala teknikföretag ("techbolag"), dvs. företag som specialiserar sig på digital teknik, nya lösningar och tillämpningar. Dessa är svåra att fånga upp med traditionella näringsgrensindelningar. Sveriges officiella statistik rymmer näringskategorier för informations- och kommunikations-tjänster, men digitala teknikföretag kan dyka upp i många andra näringar beroende på branschprofil, teknicspecialisering och tillämpningsområden.

Mot denna bakgrund har Trafikanalys genomfört en kvalitativ intervjuundersökning med ett begränsat urval av "innovationsföretag" på godstransportområdet. Begreppet "innovationsföretag" syftar på tillväxtföretag med huvudsakligt fokus på produktutveckling (nya varor och tjänster), dvs. företag där produktutveckling präglar den dagliga verksamheten. Syftet var att belysa innovationsstrategier och samverkan på godstransportmarknaden, dvs. affärs mål och strategier som motiverar produktutveckling och vilken roll som aktörssamverkan spelar i det, inklusive styrkor och svagheter i privat-offentlig samverkan samt möjligheter och risker med Sverige som innovationsarena.

Undersökningen presenteras i sin helhet i en promemoria.¹⁰⁷ Här följer ett sammandrag av intervjuupplägget, våra observationer och reflektioner.

Urval av företag och frågeställningar

Inom ramen för denna studie har vi intervjuat 14 företag under perioden oktober-november 2021. Gemensamt för dessa företag är att de i någon form har deltagit i ett Fol-projekt med statlig finansiering inom godstransporter. Det primära underlaget för urvalet var Trafikanalys sammanställning av riktade statliga Fol-projekt som presenterades i det föregående kapitlet. En bruttolista på företag och deras projekt upprättades först utifrån näringsgrenar: transportmedelsindustri (SNI 29–30), tjänsteföretag inom transporter (SNI 49–53), informationstjänster (SNI 63) samt konsultföretag, teknik- och designspecialister (SNI 70–74). Därutöver gick vi igenom företagspartners till större Fol-program på godstransportområdet, Triple F och CLOSER, samt företag som finansieras av Almi Invest. Urvalskriteriet var företag som höll på att utveckla eller lansera en väsentligt ny vara eller tjänst på transportmarknaden, alternativt en ny produktionsprocess eller teknik för samma ändamål.

Nedan listar vi de 14 företag som deltog i vår studie, grupperade i tre kategorier, tillsammans med en kommentar om deras verksamhet.

Transportteknik och relaterade tjänster

- Bintel: utvecklare av sensorer för optimering av insamling av avfall.
- Elonroad: utvecklare av elektriskt vägkoncept, automatisk laddning under såväl parkering som rörelse.
- Einride: utvecklingsverksamhet av mjukvara och hårdvara för elektriska och självkörande fordon.
- Hugo Delivery: utvecklar logistiknätverk av självgående elektriska leveransrobotar.
- Katla Aero: civil tillverkare av elektriska drönare och flygplan.

¹⁰⁷ Trafikanalys (2022c)

- Volvo Group Connected Solutions, Business Innovation & Foresight: utveckling av framtidens transporttjänster.

Digitala plattformar och system

- Adavnem: utvecklare och förvaltare av digital plattform för global samordning av logistik- och transporttjänster för varuägare.
- Airmee: logistikföretag med ny teknisk plattform baserad på AI.
- CargoSpace24: marknadsplattform som i realtid matchar transportbehov och ledig transportkapacitet inom Europa.
- Centiro: systemutveckling och förvaltning för logistik- och transportadministration.
- Nshift: utvecklare och leverantör av transportadministrativa system.

Andra innovationstjänster

- Ecoloop: affärsutveckling och projektledning inom samhällets resursflöden.
- Nowaste: tredjepartsleverantör och skräddarsydda logistiklösningar.
- SSPA: konsultföretag inom fartygsdesign och marina operationer.

Intervjuerna var halvstrukturerade och vilade på tre intervjudelar och totalt 12 tematiska frågor: (A) fyra frågor om företagets innovationsverksamhet, (B) fyra frågor om Sverige som innovationsarena och (C) fyra frågor om innovationssamverkan och finansiering. Frågorna var vägledande för en diskussion av deltagarnas erfarenheter och uppfattningar i dessa frågor, men deras ordning och form justerades beroende på intervjun i sin helhet. Två medarbetare på Trafikanalys genomförde intervjuerna digitalt.

I det som följer sammanfattar vi våra observationer och reflektioner i två avsnitt, företagets innovationsverksamhet respektive deras omvärldsperspektiv på innovationsfrågor, inklusive samverkan och finansiering.

Företagens innovationsverksamhet

Vår första fråga gällde om företagen själva beskrev sig som "innovationsföretag". Flertalet av deltagarna svarade "ja" utan närmare reservation. För flera var det en självklarhet. För andra kom ett "ja" efter en stunds fundering. Några företag konstaterade att de är innovationsföretag men att de inte kallar sig det. De var tydliga med att det finns en stark drivkraft i bolagen om utveckling, vilket var ett skäl nog. Ett företag med fokus på digitala tjänster såg "innovation" som ett modeord. De beskrev sin verksamhet som att de utnyttjar befintlig teknik för att skapa bra affärsförutsättningar. Flera företrädare tydliggjorde också att de driver sin verksamhet för att göra skillnad, de vill ha ett bättre samhälle och drivs av ett stort miljötank och vill vara med och påverka i positiv riktning.

Självbilden som innovationsföretag är en sida av deltagarnas verksamhetsperspektiv. Deras syn på marknaden är en annan. Vi frågade om de såg den som "mogen" eller inte, dvs. om kunderna är mottagliga för vad de har att erbjuda, om kundbehovet och efterfrågan finns, och om de förstår värdet av företagets varor och tjänster? Majoriteten av företagen svarar ja på frågan om de verkar på en mogen marknad. Detta motiveras bland annat av att de anser att den digitala mognaden idag generellt sett är låg. Ett annat företag förtydligade sitt svar med att transportadministration är en mogen marknad, men att digitalisering tvingar branschen att ställa om sina affärsmodeller för det.

Ett företag beskrev marknadsens mognad som beroende på tidshorisont. Omställningen till eldrivna fordon pågår här och nu, medan självkörande förarlösa fordon ligger längre fram i framtiden. Ett annat företag menade att mognaden skiljer sig mellan länder. Marknaden för digital transportplanering är mer mogen i Norden och Storbritannien.

Företag inom andra innovationstjänster, med inriktning på lednings- och konsultstöd, var inte lika tydliga i uppfattningen om marknadsens mognad. Det kan ha att göra med att de i högre grad har fokus på kundspecifika tjänster snarare än tekniska lösningar.

Det är naturligt att betrakta marknaden som omogen när det handlar om att erbjuda en helt ny teknik. Samtidigt är det tydligt i intervju svaren att flera företag uppfattar att nya digitala tjänster stöter på patrull på grund av att de konkurrerar eller krockar med etablerade affärsmodeller eller regelverk. Det gäller inte minst affärsutveckling av autonoma fordon och digitala tjänster för bred marknadssamordning av transportverksamhet. Marknaden upplevs mer mogen och intresserad när det gäller digital transportadministration och energiteknik, elektrifiering och förnyelsebara drivmedel.

Företag med fokus på transportteknik pratade mer om omställningen av transportsystemet än företag med inriktning på digitala plattformar. För de senare handlar hållbarhet främst om att inkludera möjligheter för kunder att styra in på hållbara transporter, tilläggstjänster för att hålla koll på klimatutsläpp. Den grundläggande tjänsten är kostnadseffektiva och lönsamma leveranser. När det gäller fysiska logistiksystem, inklusive lagerhantering, handlar det om en mer generell effektivitet i resurshantering, att minimera resursslöseri.

För alla deltagare uppfattades klimatmålen främst ge avtryck i ny energi- och fordonsteknik samt information om och kravställning på utsläpp av växthusgaser. Målen för digitalisering är mer verksamhetsorienterade, systemutveckling som stödjer företagets affärs- och produktutveckling eller verksamhetseffektivisering. Vertikal och intern integration och effektivisering av försörjnings- och distributionskedjor är centrala frågor i innovationsarbetet, medan frågor om horisontell transportsamverkan är mer perifera.¹⁰⁸

Med tanke på att innovationsverksamhet per definition innebär ett visst mått av osäkerhet och oförutsägbarhet ställde vi även frågan om utvecklingsmål och planer har förändrats under de senaste åren. Flera företag svarade att de har nya mål hela tiden. Bara ett företag svarade "nej i det stora, men likväl ja i det lilla". En verksamhet har ett stort mål i slutändan och små mål längs vägen, de ändrar sina planer varje månad.

Att döma av utvecklingsmål och planer jobbar innovationsföretag på transportområdet mycket agilt och anpassar sig efter möjligheter och risker under vägens gång. Helhetsintrycket är att det finns en utbredd övertygelse om klimatomställning som genomgripande systemförändring som ger utrymme för flexibel anpassning. Alla vet att samhället håller på att ställa om och det gäller även att ställa om själv, även om affärsstrategier och produktlösningar varierar och är i olika grad anpassade till dagens och morgondagens verklighet.

Företagets perspektiv på affärsrisker och framgångsfaktorer varierade beroende på deras storlek, inriktning och tillväxtfas. Det är stora skillnader i affärsvillkor för mindre startups och större tillväxtföretag. Ändå framstod konkurrensen på marknaden som en riskfaktor av mer generell karaktär. Ett återkommande tema var svårigheterna att bedöma denna. Å ena sidan är konkurrens en allmängiltig affärsrisk, men i praktiken varierar den mellan marknader. Det

¹⁰⁸ Horisontell transportsamverkan och samordning avser samarbeten mellan konkurrerande eller oberoende verksamheter, till exempel enheter inom en och samma organisation, organisationer inom olika sektorer eller företag på olika marknader. Vertikal samverkan och samordning avser samarbeten där det finns beroenden i försörjnings- och distributionskedjor.

var tydligt att intervjudeltagarna uppfattade konkurrensen på godstransportmarknaden som påtaglig, som motiverade till agil affärsplanering och/eller snabb tillväxt.

Omvärldsperspektiv och relationer i innovationsverksamhet

Generellt beskrev de intervjuade Sverige som marknad för nya idéer och innovation som bra eller mycket bra. Några personer använde interjektioner som "Ja, absolut, tveklöst!". Ingen av de intervjuade uttryckte kritik med samma emfas. Frågan manade snarare fram mer allmänna föreställningar om Sverige som ett land med "early adopters", att "vi" är mer öppna än andra kulturer, men att det också gäller Norden mer generellt. Därför är Sverige en bra marknad att börja på, som en företrädare uttryckte det.

I praktiken beskrevs Sveriges fördelar på olika sätt beroende på företagens affärsplaner och verksamhet. Flera av de intervjuade framhöll myndigheter som en källa till verksamhetsstöd, att det är enkelt att driva bolag. Skatteverket och Bolagsverket lyftes fram som effektiva, transparenta och snabba. En av de intervjuade betonade betydelsen av platta hierarkier och demokratiska processer, att det går att prata med svenska myndigheter på ett enkelt vis och samverka med de största företagen. Sverige upplevdes vara en mjuk byråkrati, öppen för att lösa problem, inte avvisande.

Flera företrädare betonade universitetens roll i sin utveckling. Universiteten har en nyckelroll för framtida kompetensförsörjning. Ett företag nämnde att de har anställt industridoktorander och samarbetar med högskolor. Ett annat nämner att en stor fördel Sverige har är ingenjörskompetens till relativt låga kostnader.

Flera företagare nämnde samtidigt Sveriges geografi och befolkning som begränsande faktor. Den ideala marknaden för nya digitala lösningar är den med fler människor på liten plats, hög befolkningstäthet. Sverige är i det här avseendet ett alltför litet land. Som testbädd för nya idéer är den för liten, exempelvis transportoptimering med hjälp av digital teknik, algoritmer och AI. Dessa transporter är de helt motsatta till traditionella transporter med fasta rundor varje dag. Det fungerar inte om befolkningstätheten är för låg.

Omställningen och digitaliseringen av godstransportsystemet var återkommande teman som berörde innovationsverksamhet mer generellt. I intervjuerna framstod omställningen till ett fossilfritt och elektrifierat transportsystem som en tydligare målbild för Sverige än digitaliseringen. Digitalisering kan vara en möjliggörare, men kan i praktiken tjäna alla möjliga syften och mål. En av personerna beskrev det som att det är fossilfrihet som hållbarhetsmål som driver på innovationsarbetet, att digitaliseringen kan vara en komponent, samtidigt som finansiering och regelverk kan vara hämmande.

Omställningen till förnyelsebara drivmedel handlar i första hand om att anpassa verksamheten till omvärldskrav. Nya digitala system och tjänster tjänar i högre grad företagets affärs mål och verksamhet, lönsamhet, kostnadsbesparingar eller marknadstillväxt. Vissa företag uppfattar omställningen av transportsystemet som grunden för deras affärsidé, till exempel tillverkare av fossilfria fordon, fartyg eller farkoster. Eftersom digitalisering ofta är en viktig komponent kan den även uppfattas som central för fossilfria godstransporter. Ändå är det företagets affärs mål och resultat som ytterst avgör syftet och värdet med nya digitala system och processer.

Flera företag beskrev digitala lösningar och hållbarhetsanpassning som separata utvecklingsprocesser. Det framkom framför allt i samtal med företag som tillhandahöll digitala tjänster och system för transportmäklari, planering, optimering och logistiksamordning. I grunden handlar det om lönsamma och kostnadseffektiva flöden. Intresset för tilläggstjänster för att kontrollera och påverka transporterens klimat effekter i form av koldioxidutsläpp har ökat på senare år,

men det handlar fortfarande om nya tilläggstjänster för intresserade kunder. Det är inte att betrakta som en primär systemfunktionalitet.

Flera techbolag vittnade om att avtalsreglerad sekretess kring affärsdata är ett hinder för att optimera logistik- och fordonsflöden. Ett av företagen som erbjuder optimering av e-handelsleveranser i realtid uppgav att det handlar om flödesoptimering av fordon, men att de inte har tillgång till vare sig vikt eller storlek på enskilda paket, varmed de inte heller kan bedöma fyllnadsgrader för att energioptimera. Ett annat techbolag betonade att deras digitala system för transportadministration tjänar deras mäklarroll mellan enskilda transportköpare och utförare, inte att optimera transporterna i hela systemet.

Trög och långsam regelutveckling och offentlig handläggning nämndes återkommande som hinder för affärsutveckling. Det relaterade också till upplevelser av att företag och offentlig sektor har olika utvecklingstakt och villkor, samt att förståelsen inte alltid finns för det. En deltagare menade att politiker förväntar sig att marknaden tar ett ansvar för klimatfrågor oavsett finansiella förutsättningar, samtidigt som myndigheterna är rädda för att göra fel. Då händer det inte så mycket.

Företagens affärs mål och verksamhet påverkade synen på regelverk och regelutveckling. Ju mer ambitiösa affärs mål och radikala affärs lösningar, dvs. som avviker från dagens marknad, till exempel att ersätta dagens fordonsflotta med förarlösa fordon, desto större problem med dagens regelverk som bygger på förarkonceptet om en fysisk person.

Innovationshinder och risker framstod också som mer påtagliga om myndigheter var reella eller potentiella kunder, till exempel i offentlig upphandling. Flera intervjuade nämnde att upphandling kan användas mer för att driva marknaden framåt, men att det också kräver mer ledarskap än idag, att göra något nytt och inte beprövat. Ett annat företag nämnde att offentlig upphandling kan bli ett moment 22. Den offentliga sektorn måste specificera inköp i planer med långa ledtider. Det bromsar spridningen och upptaget av nya lösningar. Andra aktörer kan då också komma in på marknaden och pressa priserna.

Över hälften av företagen uppgav att de är beroende av extern finansiering för sitt utvecklingsarbete. Vissa är i högre grad beroende av privat riskkapital, andra av en kombination av privata medel, riskkapital och offentliga stöd. Företag med inriktning på transportteknik och långsiktigt utvecklingsarbete var beroende av extern finansiering i högre grad. Digitala tjänsteföretag kan dra nytta av offentliga stöd och medel i en inledande utvecklingsfas, men nyttjar i högre grad riskkapital för snabb expansion om och när det behövs. En deltagare menade att riskkapitalister föredrar investeringar i mjukvara, inte hårdvara, vilket bromsar utvecklingen av ny farkost- och fordonsteknik.

Erfarenheterna av samhällets innovationsstöd varierade, från mycket positiva till mer negativa. Bland de positiva fanns personer med erfarenheter av gott och värdefullt samarbete. Bland de negativa fanns personer som tvärtom upplevde myndighetskontakter och beslut som oklara och långsamma. Mindre startups upplever att det offentliga bidragssystemet är svårgenomträngligt och att medel fördelas med hänsyn till en rad andra intressen än innovationspotential, till exempel personliga kontakter.

Det var också tydligt att personlig kompetens spelade en roll i synen på offentliga stöd. Ett av de minsta och finansiellt mest utsatta företagen var bland de mest positiva till stödet från svenska myndigheter. Företrädaren har jobbat med projektansökningar under många år och menade att det är kritisk kompetens, "att skriva ansökningar", vare sig det gäller jobbansökningar eller Fol-ansökningar. Det är inte minst viktigt för startups.

Summering av intervjuresultat

De intervjuade innovationsföretagen representerar en stor spännvidd i innovationsmål och strategier: digitala plattformar, ny energi- och fordonsteknik, infrastruktur och autonoma fordon och relaterade tjänster. Digitala plattformar för transportplanering och administration utgör mer eller mindre etablerade produkter under ständig utveckling. Pandemin har ökat osäkerheten och kontrollbehovet bland transportköpare, vilket gynnar digitala logistik- och transportföretag. Ny energi- och fordonsteknik är nästa fas i produktutvecklingen och är under kraftig expansion. Utvecklingen av infrastruktur såsom elvägar ligger efter. Än mer så med autonoma transportmedel, nästa generations innovationsområde.

Företag med fokus på transportteknik ser sina långsiktiga affärs- och utvecklingsmål i fas med samhällets omställning av transportsystemet. Företag med inriktning på digitala plattformar och system för logistikplanering och transportadministration drivs i högre grad av mer kortsiktiga affärs- och marknadsmål. För de senare handlar hållbarhet främst om att inkludera möjligheter för kunder att styra in på hållbara transporter, tilläggstjänster för att hålla koll på klimatutsläpp. Den grundläggande tjänsten är kostnadseffektiva och lönsamma leveranser. När det gäller fysiska logistiksystem, inklusive lagerhantering, handlar det om en mer generell effektivitet i resurshantering, att minimera resursslöseri.

Företag med fokus på transportteknik lyfter fram vikten av privat-offentlig samverkan i högre grad än plattformsbolag. Plattformbolag klarar sig i högre grad själva, åtminstone efter den initiala uppstartsfasen. Transportteknik kräver i högre grad anpassning till fysisk infrastruktur, varmed det ömsesidiga beroendet mellan privata och offentliga aktörer blir tydligare. Mindre startups upplever finansiella hinder i högre grad än större tillväxtföretag och att det offentliga bidragssystemet är svårgenomträngligt. Riskkapitalister upplevs föredra att investera i mjukvara och appar än hårdvara. Medel fördelas med hänsyn till en rad andra intressen än innovationspotential, till exempel personliga kontakter och nätverk.

Innovationsföretagen uppfattar godstransportmarknaden som konservativ och samtidigt som konkurrensdriven. Det går att finna ett visst stöd för dessa uppfattningar i Sveriges officiella statistik om företagens innovationsverksamhet. Statistiken rymmer en fråga om företagens - strategier för att stärka deras ekonomiska resultat (affärsstrategier). Transportbranschens svar (SNI 49–53) avviker från det generella mönstret genom att i högre grad jobba med befintliga kundkretsar och i lägre grad med ett varierande utbud.¹⁰⁹ Andel företag som upplever konkurrens som ett innovationshinder är också högre i transportbranschen än i näringslivet generellt, 25 procent i jämförelse med 16 procent.¹¹⁰

Den sammantagna bilden från intervjuerna är att innovationsföretagen uppfattar att ny energi- och fordonsteknik antas bidra till mer radikala marknadsförändringar än pågående systemutveckling av logistik- och transporttjänster. Nya digitala system för transportadministration och logistiksamordning länkar samman allt fler marknadsaktörer och möjliggör en mer flexibel lagerhantering och flödeskontroll för kunder. Hur nya logistik- och transportlösningar påverkar transportsystemets effektivitet i sin helhet är däremot en obesvarad fråga. En deltagare såg det som varken möjligt eller önskvärt med ett komplett perspektiv på transporteffektivitet. Det förde tankarna till misslyckade försök med planekonomi.

¹⁰⁹ Trafikanalys (2022c)

¹¹⁰ Trafikanalys (2022c)

4.3 Transportköparnas insatser

Näringslivets innovationsinsatser på transportområdet är inte begränsade till transportmedelsindustrin och transportbranschen. Transportköpare lägger också stora resurser på transporter och påverkar utvecklingen genom utvecklingsinsatser i sin egen verksamhet och kravställning på transportleverantörer. Transportköparnas kravställning undersöks i Transportinköpspanelen, en återkommande enkätstudie av företagens sätt att köpa transporttjänster och hur deras inköp bidrar till att förändra effektiviteten i transportsystemet.¹¹¹ Panelen är ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet. Den genomförs i samverkan mellan akademi och industri.

Trafikanalys har tagit del av 2018 års resultat från Transportinköpspanelen.¹¹² Det var då 146 företag som besvarade enkäten. En återkommande fråga var hur transportinköpare bedömer betydelsen av inköpskriterier. Transportpriset var det främsta inköpskriteriet. Därefter kom leveranstid och punktlighet (transportkvalitet). Miljöeffektivitet låg lägst. Ordningen har i grova drag varit densamma över tid, även om betydelsen av miljöeffektivitet har växt i absoluta tal. Resultatet indikerar att transportinköpare i första hand ser transporter som en kostnadsfråga, snarare än en fråga om investeringar och innovationsinsatser. Det kom också till uttryck i en fråga om vilka aktörer som är viktigast för transportbranschens framtid. Institutionella faktorer som lagstiftning, infrastruktur och miljöskatter uppfattades här som viktigare än teknologiska faktorer som digitalisering, elektrifiering och automatisering.

Resultatet speglar företagets syn på värdet av och kravställning på externa transporttjänster, inte egen eventuell transportverksamhet och utvecklingsinsatser i relation till den. För att belysa det senare har Trafikanalys genomfört undersökningar av två slag, dels genomgångar av transportköpares års- och hållbarhetsredovisningar, dels intervjuer med transportköpare. Medlemmarna i Näringslivets Transportråd var grunden för urval av företag.¹¹³ Inledningsvis gjorde vi en sökning efter uppgifter om utvecklingsinsatser kring logistik och transporter i alla medlemmars års- och hållbarhetsredovisningar 2020. I en andra fas av detta arbete uppdrog vi till IVL Svenska Miljöinstitutet att söka och sammanställa samma slags uppgifter över en längre tidsperiod 2006–2020, men för att begränsat urval företag. Syftet var att bedöma om och i så fall hur prioriteringarna har förändrats över tid.

För att få en klarare uppfattning om hur transportköpare organiserar och driver utvecklingsfrågor på transportområdet lät vi IVL även genomföra intervjuer med transportköparna. Syftet var att sammanställa transportköparnas syn på och erfarenheter av innovationsverksamhet kring logistik och godstransporter i Sverige och eventuellt även andra länder. Undersökningen var av halvstrukturerad karaktär och finns redovisad i en separat rapport från IVL.¹¹⁴ Vi kommer att sammanfatta det viktigaste för att belysa företrädarnas prioriteringar av utvecklingsinsatser. Därtill summerar vi en intervju med Lantmännen som fyllde funktionen av en fallstudie av hur företagets arbete med transportplanering och administration har förändrats över tid.

¹¹¹ Styhre, Andersson, and Lamngård (2018)

¹¹² Andersson and Styhre (2019)

¹¹³ Medlemmarna i Näringslivets Transportråd. (Näringslivets Transportråd, 2022): *ABB, ArlaFoods, Axfood, BillerudKorsnäs, Boliden, Coop, EFO AB, Electrolux, Fortum, Holmen Paper, Höganäs Sweden AB, ICA, Kinnarps, Lantmännen, LKAB, Mellanskog, Northvolt, Outokumpu Stainless, Ovako, Polarbröd, Postnord, Preem, SCA Logistics, Scandifibre Logistics, Scania, SKF, Spendrups, SSAB, Stena Recycling, Stora Enso, Sveaskog, Swerock (PEAB), Södra Skogsägarna, AB Volvo och Volvo Cars.*

¹¹⁴ IVL Svenska Miljöinstitutet (2021)

Transportköparnas års- och hållbarhetsredovisningar

En genomgång av transportköparnas års- och hållbarhetsredovisningar gjordes i två faser. I en första fas gjorde Trafikanalys en sökning efter uppgifter om utvecklingsinsatser i års- och hållbarhetsredovisningar 2020 från alla 35 medlemmar i Näringslivets Transportråd. I fallet Coop gjordes separata genomgångar för Coop Nord och Coop Väst, totalt 36 företag. Detta arbete var inriktat på följande frågor och avsåg att ge en helhetsbild av de insatser som eventuellt förekom i företagens redovisningar.

- Uttrycker företagen några ambitioner om att utveckla sin transportverksamhet, egen verksamhet eller upphandlad?
- Beskriver företagen några utvecklingsprojekt kring sin transportverksamhet? I så fall av vilken karaktär, klimatanpassning eller transporteffektivitet?
- Finns det någon redovisning av koldioxidutsläpp och transportkostnader?

Genomgången gav följande resultat.

- I 28 fall uttrycktes ambitioner om att utveckla transportverksamheten.
- I 20 fall uttrycktes mer specifika ambitioner eller insatser för alternativa drivmedel, minskade CO₂-utsläpp eller överflyttning till mer energieffektiva trafikslag.
- I 15 fall uttrycktes mål om lägre CO₂-utsläpp.
- I 10 fall uttrycktes mer specifika ambitioner eller insatser om transporteffektivitet, kapacitetsförbättringar och optimering, fyllnads- och nyttjandegrader.
- I ett fall nämnes insatser för ökad trafiksäkerhet.
- I 26 fall redovisades transportrelaterade koldioxidutsläpp, varav 10 inkluderade indirekta utsläpp (scope 2 och 3).
- I 8 fall redovisades företagets transportkostnader.

Att döma av årsredovisningarna bedriver transportköparna utvecklingsinsatser inom logistik och godstransporter som är lätta att förbise om vi bara ser till deras roll som kravställare på externa transporttjänster. Inte minst har frågan om hållbara drivmedel hamnat i fokus, såväl inom verksamheten som i kravställning på externa transporttjänster. Transporteffektivitet är också en mer generell utvecklingsfråga, men inte nödvändigtvis knuten till hållbarhetsfrågor. Det är också en affärs- och lönsamhetsfråga.

För att se om transportköparnas prioriteringar har ändrats över tid gick IVL igenom års- och hållbarhetsredovisningar 2006–2020. Urvalet omfattade sju transportköpare: Arla, Axfood, Electrolux, Holmen, Ica, Kinnarps och Polarbröd. Tanken var att spegla variationen bland medlemmarna i Näringslivets Transportråd, men begränsad tillgänglighet på dokumentation och andra praktiska hinder resulterade i en genomgång av redovisningar från i första hand konsumentnära företag. Utgångspunkten för arbetet var offentliga och digitala dokument på företagets webbplatser. I ett par fall erhöles kompletterande dokumentation från företagen. I ett fall saknades redovisningar tidigare än 2014.

En faktor att hålla i åtanke i tolkningar av observationer är att betydelsen av godstransporter för företagets ekonomi och klimatpåverkan. För livsmedelsindustrin, dagligvaruhandeln och skogsindustrin utgör godstransporter en betydande del av företagets totala klimatpåverkan. Därmed ökar intresset för kontroll och uppföljning.

Genomgången omfattade sökningar efter uppgifter om logistik och transporter, varefter en klassificering gjordes av uppgifter om klimatmål och insatser: effektivisering, elektrifiering, drivmedel, överflyttning, inköp, samverkan, med mera.

Den mest påtagliga observationen är att transporter över tid och med stigande grad beskrivs som en miljö- och klimatfråga. Samtliga företag har under undersökningsperioden successivt antagit klimatmål om utsläpp av växthusgaser som inkluderar transporter. Även mer konkreta frågor som förnybara drivmedel växer i betydelse, till exempel HVO 2015–2016 och därefter behovet av diversifiering kring förnybara drivmedel och andra åtgärder på grund av bristande tillgång och prishöjningar. Satsningarna på elektrifiering och hybridfordon har också ändrat karaktär, från idéer och mindre projekt till tydligare ambitioner och mer konkreta projekt.

Det finns en betydande variation i synen på affärsvärdet av transporter. Ica och Electrolux representerar två ytterligheter, ett bredare affärsperspektiv respektive ett smalare kostnads- perspektiv som tar större och mindre plats i redovisningarna. Alla företag förutom Electrolux lägger vikt vid transporteffektivisering och optimering i sina redovisningar. Åtgärder handlar om fyllnadsgrader, ruttoptimering, samlastning, fordonskapacitet och verktyg för transport- planering. Ica och Axfood beskriver till exempel ambitioner om att effektivisera transporter mellan lager och butik genom att centralisera inköpen till sina lager. Holmen arbetar för att möjliggöra tyngre last på lastbilarna och samverkan med andra skogsbolag.

Från redovisningarna har det inte gått att urskilja några trender i transporteffektivisering. Det är en indikation på att transporteffektivitet i första hand uppfattas som en ekonomisk fråga för transportköpare, inte främst en miljö- och klimatinsats, även om transporteffektivitet över tid även har kommit att beskrivas som en sådan. I första hand beskrivs klimatinsatser i termer av användning av förnybara drivmedel.

Intresset för överflyttning av godstransporter till järnväg och sjöfart varierar i än högre grad i materialet. Inte heller i denna fråga går det att utläsa några trender i materialet. Järnvägs- transporter diskuteras mer än sjötransporter. Holmen och Polarbröd uttrycker tydliga och konkreta ambitioner för järnvägen, såväl generella mål som konkreta projekt, till exempel nya tåglinjer och kontrakt med transportföretag. Även Ica tar upp frågan, till exempel nya släp för både lastbil och tåg. Överflyttning till järnväg beskrivs som en åtgärd för att både minska klimatpåverkan och förbättra transportkvalitet. Referenserna är färre till sjöfart. Holmen och Electrolux framhåller vikten av att reducera sjöfartens miljö- och klimatpåverkan. Holmen tar också upp betydelsen av sågverkens geografiska lägen för att möjliggöra sjötransporter

Intervjuundersökning

I syfte att närmare belysa hur transportköpare organiserar utvecklingsinsatser inom logistik och godstransporter har IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Trafikanalys genomfört intervjuer med företrädare för 12 medlemmar i Näringslivets Transportråd. De utgör ett brett urval av sektorer och verksamheter. För att skapa bästa möjliga förutsättningar för företagen att vara öppna om sin verksamhet har uppgifter lämnats och hanterats konfidentiellt. Därför återges inga namn på företag och uppgiftslämnare.

Ytterligare en intervju genomfördes med Lantmännen som en fallstudie av systemutveckling av transportplanering. Den diskuteras efter det huvudsakliga intervjuresultatet.

Officiellt eftersöktes företrädare med ansvar för företagets utvecklingsverksamhet inom logistik och godstransporter. Flertalet företag deltog som följd av att Näringslivets Transportråd bistod med en förfrågan om deltagande till sina medlemmar. Därefter har IVL kontaktat företrädarna. I tre fall kontaktade IVL företagen direkt. I de flesta fallen var företrädaren en logistik- och/eller

transportchef på en intern avdelning. I ett fall var företrädaren hållbarhetschef inom logistikorganisationen.

Intervjuerna avsåg företagets syn på och erfarenheter av innovationsverksamhet kring logistik och godstransporter i Sverige och eventuellt även andra länder. De var halvstrukturerade och omfattade följande diskussionsfrågor.

- Hur organiserar företaget sitt innovationsarbete inom logistik och godstransporter?
- Hur ser innovationsmål och planer ut?
- Vilka lärdomar och erfarenheter finns från tidigare och aktuella projekt, exempelvis samverkan med andra aktörer och privat-offentlig samverkan?
- Hur ser företaget på innovationsförmågan hos andra på godstransportmarknaden?
- Hur ser företaget på möjligheter och hinder för innovationsverksamhet på området i Sverige och andra länder?

Organisationsformerna för företagen logistik- och transportverksamhet varierade. Några hade ett eller flera logistik- och transportföretag som dotterbolag. Det fanns dessutom företag som separerade mellan inkommande och utgående transporter, och där deltagaren ansvarade för flödet i en riktning. I ett par fall var ansvaret separerat beroende på trafikslag. När det gäller organiseringen av utvecklingsarbetet inom logistik och transporter låg ansvaret i första hand hos företrädaren och dess avdelning. I praktiken kunde utvecklingsansvaret i enskilda frågor vara delegerat eller utlokaliserat. Vissa företrädare beskriver exempelvis transportplanering och ruttoptimering som ett viktigt utvecklingsområde, men att ansvaret ligger på medarbetare eller leverantörer. Även styrning och samordning i dessa frågor kan då variera.

När det gäller företagets utvecklingsmål och verksamhet gavs företrädarna utrymme att själva definiera vad som utgjorde utvecklingsinsatser på området. Det mest påtagliga mönstret var att deltagarna relativt snabbt kom in på klimatfrågan. Det nämndes direkt och spontant, eller explicit som den viktigaste frågan under samtalsgången. Även när utvecklingsfrågor först har kretsats kring "miljö" och "hållbarhet" har de senare konkretiserats i termer av "klimat". I ett fall var klimatfrågan mindre uttalad. Det gällde ett företag där transporterna nästan uteslutande gick på elektrifierad järnväg.

Att öka användningen av alternativa drivmedel är en av de vanligaste utvecklingsinsatserna, flytande biodrivmedel, biogas och elektrifiering. Företrädarna lade störst vikt på flytande biodrivmedel för att ersätta fossila bränslen, inte minst HVO, samtidigt som det var förenat med risker såsom prishöjningar, osäker framtida tillgång och miljörisker kring biologisk mångfald. Åtgärderna på det här området handlade främst om kravställning på transportleverantörer. I ett långsiktigt perspektiv var också elektrifiering av lastbilstransporter en viktig fråga. Det handlade hittills främst om enstaka elfordon och utvecklingsprojekt.

Flera företrädare tog också upp sina ambitioner och konkreta insatser för överflyttning av vägtransporter till järnväg och sjöfart. Det handlar om att aktivt utvärdera nya potentiella transportupplägg och projektverksamhet, till exempel teknikutveckling av vagnar för ökad fyllnads- och nyttjandegrad, utvärdering av upplägg för järnvägstransporter även på korta sträckor och ökad andel järnvägstransporter för importerade insatsvaror.

Frågor om transporteffektivitet och optimering var också generellt återkommande, men inte lika prominenta som klimatfrågan. Effektivisering var mer en självklarhet. Något annat vore resursslöseri, dvs. att inte nyttja befintlig transportkapacitet i så stor utsträckning som möjligt. Det fanns också företrädare som beskrev det som "win". Effektiv transportplanering och

optimering minskar både utsläpp och kostnader. Det handlar om både digitalisering och mer generell verksamhetsutveckling. Vissa lade större vikt på den här typen av insatser än andra, vilket kan bero på flera faktorer, transportkostnadernas betydelse och om transportplanering sker inom verksamheten eller är utlokaliserad.

Transportkvalitet var ett annat återkommande tema som gränsade till transporteffektivitet. Här avser vi frågor om företagets anpassning och säkerställande av logistik- och transportnätverk och flöden beroende på föränderliga affärsmål och planer. Här ingår också leveranssäkerhet i den löpande verksamheten, förbättringsåtgärder. Med andra ord, transportkvalitet handlar om hur aktuella och framtida affärsmål och planer ställer krav på logistik- och transporttjänster och därmed på åtgärder för att uppfylla mål och krav. Det kan handla om att utveckla och förändra verksamheten genom nya kunder, produkter och/eller marknader, eller att anpassa sig till nya behov hos befintliga kunder.

De flesta företrädarna uppfattade digitalisering som ett viktigt verktyg för att främja transportkvalitet. I huvudsak nämndes två typer av insatser, dels att ersätta pappersarbete och annan tids- och resurskrävande administration, dels effektivare stöd för transportplanering. Bland företrädarna fanns det en bild av logistikbranschen som senfärdig med digitala lösningar på exempelvis fakturahantering och leveranssignering. När det gällde digitalisering av transportplanering låg ansvaret i några fall på eventuella tjänsteleverantörer. I två fall drev företagen egna utvecklingsprojekt som involverade uppkopplade fordon och i ett fall även uppföljning av klimatutsläpp. Inga projekt eller ambitioner nämndes för autonoma fordon.

En viktig fråga i intervjuerna var vilken roll som samverkan spelade för företagets utvecklingsverksamhet inom logistik och godstransporter, till exempel vilka aktörer som uppfattades som viktiga samverkanspartners. I första hand lyfte företrädarna här fram leverantörer av transporttjänster, transportföretag, och deras betydelse för utvecklingsprojekt kopplat till optimering och hållbarhetsmål, samt att sedvanligt långvariga leverantörsrelationer kan vara till såväl fördel som nackdel i sådant förändringsarbete. I arbetet med elektrifiering och fossilfria transporter var också fordonstillverkare och drivmedelsleverantörer centrala partners. Några företrädare lyfte även fram andra transportköpare som viktiga för transportsamordning.

Generellt lade respondenterna liten vikt vid offentlig-privat samverkan. I flera fall har offentlig-privat samverkan inte nämnts innan frågan har tagits upp explicit. Det har främst handlat om infrastruktur- och kapacitetsutveckling, och då främst med statliga transportmyndigheter, men även kommuner. I flera fall har samverkan avsett ett politiskt påverkansarbete, framför allt infrastrukturplanering, exempelvis utvidgningen av BK4-nätet.

Fallstudie

Av intervjuerna framgår att det finns en mångfald av drivkrafter till utvecklingsinsatser inom logistik och transporter bland transportköpare. Det gäller inte bara när företag jämförs med varandra, utan också för logistik- och transportverksamheter inom enskilda företag och hur sådan verksamhet utvecklas över tid. Lantmännen får här tjäna som illustration.

En genomgång av Lantmännens års- och hållbarhetsredovisningar sedan 2008 och framåt visade på en påtaglig förskjutning av logistik- och transportfokus från transporteffektivitet till klimatåtgärder för minskade CO₂-utsläpp. Vid en yttlig betraktelse ter sig förskjutningen som en radikal förändring av prioriteringar. I praktiken var förskjutningen en spegel av mognadsfaser i företagets utvecklingsarbete.

För 14 år sedan fick Lantmännen ta emot utmärkelsen för "Bästa hållbara IT-projekt 2008".¹¹⁵ Det avsåg Lantmännens utveckling av ett nytt system för transportadministration (TA-system). Det främsta syftet var att effektivisera varuhantering och transporter, kostnadsreduceringar, men miljö- och klimatmål var också en viktig del, att minska bränsleutsläppen. Strategin var att samordna transporttjänster och kundbehov med hjälp av en ny plattform som integrerade en rad system för administration, planering och kommunikation. Det omfattade även kringtjänster, till exempel utbildning och förarstöd i fordon för eco-driving.

För att belysa detta utvecklingsarbete, dess fortsättning efter 2008, genomfördes en intervju med en företrädare för Lantmännen som har mångårig erfarenhet av företagets utvecklingsarbete inom logistik och transporter, Per Klemmedsson, numera produktionschef, tidigare logistik- och it-projektledare samt processledare för Transport och Planering. Intervjun kom att ta formen av en kronologi över utvecklingsarbetet med start i början av 2000-talet. Här återger vi de mer centrala utvecklingsfaserna.

I början av 2000-talet skedde en fusion av Lantmännen och 11 lokala bolag slogs samman till ett nationellt bolag. Innan fusionen skötte varje bolag sin egen lokala logistik inom geografiskt avgränsade områden. Fusionen förde med sig behov insatser för att centralisera system och processer, däribland logistik och transporter. I ett första skede fokuserades utvecklingsarbetet på bulktransporter inom Lantmännen Lantbruk.

Lantmännen Lantbruk hade inga egna lastbilar. De ingående bolagen anlidade tillsammans ett 40-tal åkerier. Efter fusionen påbörjades arbetet med systemutveckling för central, gemensam transportadministration och planering, kommunikation, förarstöd och ruttoptimering. Utveckling skedde i egen regi av både mjukvara och fordonsdatorer. Lantmännen investerade med andra ord i åkerier som hade Lantmännen som huvudsaklig uppdragsgivare. Utvecklingsarbetet kom att resultera i högre fyllnads- och nyttjandegrad.

I samband med utmärkelsen 2008 hade utvecklingsarbetet kommit in i en ny fas. Successivt började transportplaneringen kontrakteras till åkerierna, inom ramen för det utvecklade TA-systemet och en ny affärsmodell som reglerade ersättningen till åkerierna. När Lantmännen kom att samordna ytterligare logistik- och transportverksamheter utökades delegeringen av planeringsansvaret och koncentrerades till några större åkerier. Lantmännens roll är numera strategisk samordning, kravställning och utveckling, men TA-systemet är fortfarande kärnan i logistik- och transportverksamheten, tillsammans med stödjande affärsmodeller.

För att sammanfatta, Lantmännens utvecklingsarbete omfattade en cirka tioårig process som började med en intern centralisering och standardisering av logistik- och transportsystem och som slutade med utlokalisering av logistik- och transporttjänster. Transportkostnader utgör ett betydande kostnadsslag i lantbruket, varför investeringarna kom att göras i effektivare system. Lantmännen driver fortfarande utvecklingsinsatser för att hitta mer lönsamma affärsmodeller och lösningar på logistik och transporter. Vidare behöver företaget förhålla sig till marknadens förväntningar om allt snabbare och mer flexibla transporter.

Summering av intervjuresultat

Tre huvudsakliga mål kan urskiljas i transportköparnas utvecklingsarbete inom logistik och transporter: minskad klimatpåverkan, ökad transporteffektivitet och ökad transportkvalitet. Under det senaste decenniet har klimatfrågan blivit mer central. Det yttrar sig i tydligare mål

¹¹⁵ Heymowska (2008)

och satsningar på alternativa drivmedel. I ett första skede handlar det om biodrivmedel och uppföljning av CO₂-utsläpp. I ett långsiktigt perspektiv även elektrifiering.

Transportköparnas intresse för frågor om transporteffektivitet och kvalitet är mer stabilt. De berör den egna lönsamheten även på kort sikt. Här spelar digitaliseringen en central roll i utvecklingsinsatserna. Hanteringen av dessa frågor varierar beroende på om och i vilken omfattning som logistik- och transporttjänster är utlokaliserade. Andra frågor av intresse är ökad fordonskapacitet, på såväl väg som järnväg, samt säkerhet och arbetsmiljö.

Transportköpare lyfter fram vikten av utvecklingssamarbeten med transportföretag, fordons-tillverkare och kunder. Det handlar framför allt om vertikal samverkan. Det är mer magert med uppgifter om horisontell och privat-offentlig Fol-samverkan. Samverkan med myndigheter i infrastrukturfrågor nämns, men då främst i form av policypåverkan. Horisontell samverkan ter sig mer utvecklad bland vissa branscher, till exempel Skogsindustrierna.

4.4 Sammandrag

Den sammantagna bilden är att ny fordonsteknik antas leda till och bidra med mer radikala marknadsförändringar än pågående systemutveckling av logistik- och transporttjänster. Nya digitala system för transportadministration och logistiksamordning länkar samman allt fler marknadsaktörer och möjliggör en mer flexibel lagerhantering och flödeskontroll för kunder. Hur transporter påverkar transportsystemets effektivitet i sin helhet är en obesvarad fråga. Det kännetecknar både innovationsföretag och transportköpare.

Företag som utvecklar digitala system för att planera, administrera och beställa godstransport-tjänster tillhör de mer etablerade på marknaden bland de intervjuade. För dessa var kundens behov av effektiva logistik- och godstransporttjänster i fokus. Effektivitet handlar här om att se till att rätt varor hämtas från rätt plats i rätt mängd och kommer fram till rätt mottagare i rätt tid på rätt sätt och till rätt pris. Samhällets klimatmål påverkar numera systemutvecklingen i form av funktioner och tjänster som möjliggör utsläppskontroll för kunder. Utrymmet för samordning av transporter är begränsat på grund av affärssekretess.

Företag som utvecklar ny teknik för nya transportmedel såg i högre grad att de egna affärs-idéerna var i linje med omställningsmålen för transportsystemet samt att ny fordonsteknik är vägen dit som kommer att förändra marknaden från grunden, exempelvis fordonstillverkare som i framtiden är både fordonsägare och utförare av transporttjänster. På kort sikt handlar omställningen om elektrifiering. På längre sikt om autonoma fordon.

Tre drivkrafter kan urskiljas i transportköparnas utvecklingsarbete på logistik- och transport-området: minskad klimatpåverkan, kostnadsbesparingar och ökad transportkvalitet. Under det senaste decenniet har transporterens klimatpåverkan blivit en mer central fråga. Det yttrar sig i satsningar på alternativa drivmedel och tydligare måluppföljning av utsläpp. Intresset för ökad transporteffektivitet och kvalitet, till exempel transportoptimering, ter sig mer stabilt över tid. Dessa frågor berör ekonomiska resultat och lönsamhetsmål även på kort sikt.

Transportköpare lyfter fram vikten och värdet av utvecklingssamarbeten med transportföretag, fordonstillverkare och kunder, dvs. vertikal samverkan och samordning av logistiksystem och processer. Det är mer magert med uppgifter om horisontell och privat-offentlig Fol-samverkan. Samverkan med myndigheter i infrastrukturfrågor nämns. Mer generellt ter sig dessa bredare former av Fol-samverkan som mer utvecklade bland vissa branscher och företag än andra, till exempel Skogsindustrierna.

5 Utvecklingsfaser i Fol

Hittills har vi talat om Fol-prioriteringar i termer av fördelningar av Fol-resurser och aktörers olika Fol-insatser. I det här kapitlet använder vi en mer komplex indikator på prioriteringarna, utvecklings- och mognadsfaser i Fol-insatser. Att betrakta idé-, verksamhets- och produktutveckling som en mognadsprocess är vanligt förekommande bland verksamhetsutvecklare, forskare och investerare. Ett utvecklingsarbete handlar om att få något omoget att mogna till något användbart. En hel del forskning och konsultinsatser är därför inriktade på att utveckla modeller och metoder för att mäta och bedöma mognadsnivåer på idéer, projekt, produkter eller hela verksamheter. Syftet är en lägesbild av en utvecklingsprocess.

Technological Readiness Level (TRL) är ett vanligt förekommande kvalitativt instrument för att bedöma mognadsnivåer på teknologi (Figur 5.1). Det utvecklades av NASA och förekommer i Fol-sammanhang som involverar utveckling av ny teknologi.¹¹⁶ Den används av EU-organ och myndigheter i Sverige för att definiera kriterier och bedöma Fol-ansökningar. Skalans primära syfte är att vara ett stöd för regelbunden och systematisk uppföljning av ett utvecklingsarbete. I praktiken varierar funktionen lika mycket som uppföljningsarbetet. Trafikverket, Vinnova och Energimyndigheten har exempelvis uppgett till Trafikanalys att TRL-nivåerna utgör kriterier för ansökningar, att de ska befinna sig inom ett visst spann som är förenligt med myndigheternas uppdrag och rättsliga villkor för statliga stöd. Ingen systematisk uppföljning görs dock av projektets utvecklings- och mognadsutveckling efter beviljandet av bidrag, även om det kan ske inom ramen för enskilda projektutvärderingar.

Det ska här betonas att TRL-skalan är en av många mognadsmodeller och skalor. Skälet till det är att beskrivningar av och kriterier för mognadsnivåer skiljer sig åt beroende på vad som ska utvecklas, verksamheter, system, processer eller produkter. Det räcker med att göra ett tankeexperiment för att förstå problemet, att mentalt tillämpa nivåbeskrivningarna i NASA:s modell på verksamhets- och systemutveckling (Figur 5.1). Ändå kvarstår att TRL har kommit att bli något av standard när det gäller mognadsbedömningar av teknologi. På andra områden har andra mognadsmodeller tagits fram. Kungliga tekniska högskolan (KTH) har till exempel tagit fram en mognadsmodell för nya affärsidéer och startups, KTH Innovation Readiness Level,¹¹⁷ som Swedish Incubators & Science Parks (SISP) uppger är etablerad och har blivit något av en standard på området.¹¹⁸

Avsikten här är inte att gå igenom olika modeller för mognadsbedömningar och hur de har och kan tillämpas. Däremot ska vi presentera och diskutera uppföljning av utvecklingsfaser i Fol inom godstransporter. Vi föredrar i sammanhanget att tala om utvecklingsfaser framför mognadsnivåer. Det senare förutsätter någon form av modell, medan vi ser utvecklingsfaser som allmänt begrepp för att tala om och beskriva etapper i utvecklingsprocesser. Att följa upp utvecklingsfaserna i Fol-insatser med hjälp av en standard i någon form, till exempel TRL; är fundamentalt för sammanhållen, regelbunden och systematisk uppföljning. Det gör det möjligt att jämföra utvecklingsprocesser, metoder och resultat.

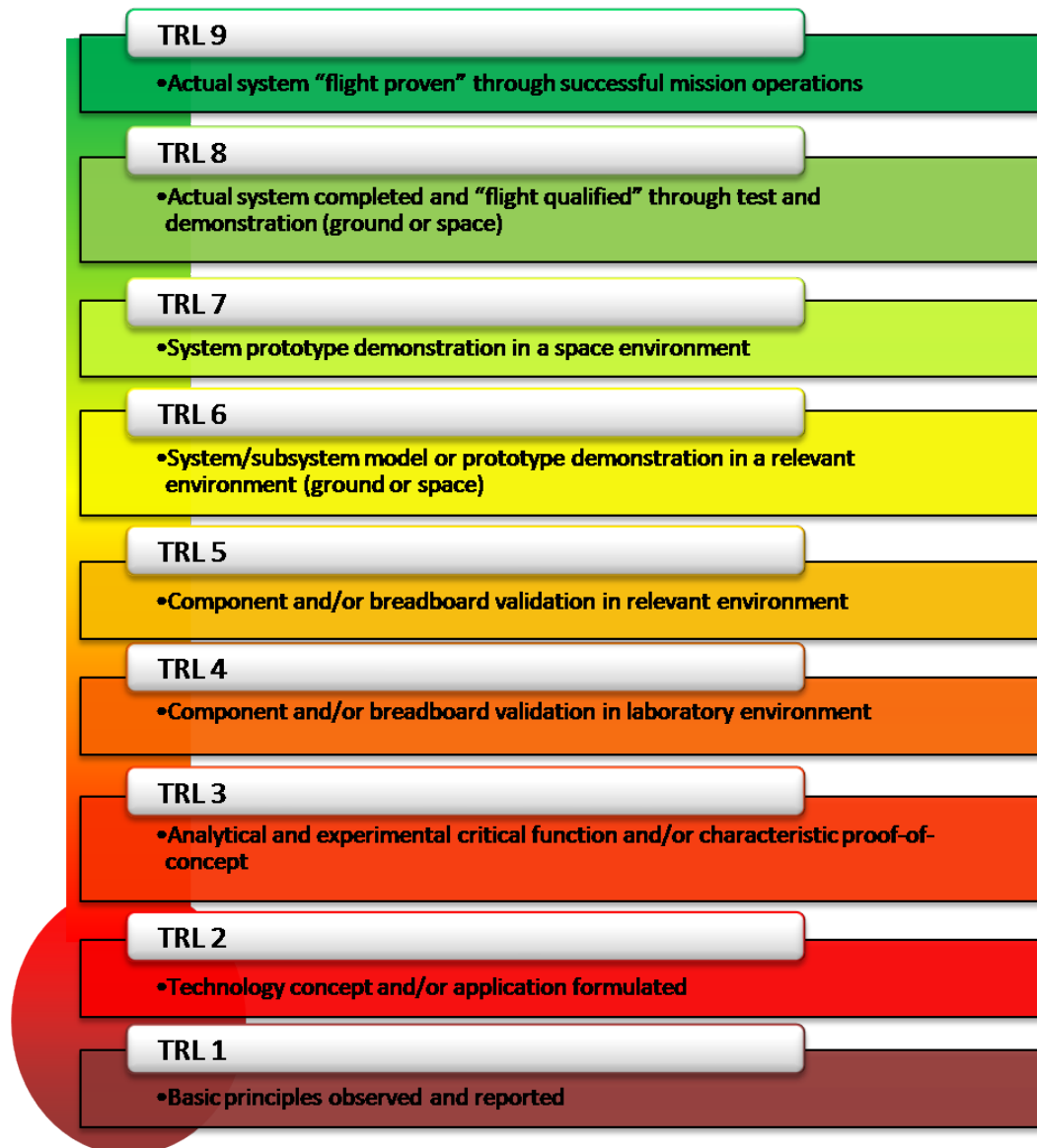
Utvecklingsfaserna i problemlösning, i ett projekt eller ett bredare ämnesområde, speglar dels våra prioriteringar, dels problemets komplexitet. Ju mer resurser som vi lägger på ett problem,

¹¹⁶ NASA (2012)

¹¹⁷ KTH (2022)

¹¹⁸ Korrespondens 2021-12- 20 med företrädare för SISP, Johan Ödmark och Christian Berger

desto snabbare kan vi vanligtvis avancera. Utvecklingstakten beror samtidigt på problemet i sig, dess komplexitet. Ju mer komplicerat problem, desto mer krävande i termer av tid och resurser. Prioriteringar och problemets natur är inte heller alltid oberoende komponenter i utvecklingsprocesser. Uttrycket "att plocka lågt hängande frukter" speglar att vi prioriterar enklare problem framför svårare, att vi löser komplexa problem genom att lösa de enklare problemen först. Att följa upp FoU-insatser genom deras utvecklingsfaser ger oss därför en djupare inblick i insatsernas styrkor och svagheter, möjligheter och risker.



Figur 5.1. NASA:s bedömningsskala Technological Readiness Level (TRL). Bilden kommer från NASA:s webbplats och undersida med information om skalan.¹¹⁹

¹¹⁹ NASA (2012)

Vi inleder kapitlet med en allmän diskussion av ”transporteffektivisering” som utvecklingsinsats, ett återkommande tema i målformuleringar för Fol-insatser, inte minst inom godstransporter. Det ger en bakgrund till en fördjupning om EU-finansierade Fol-projekt och deras utvecklingsfaser. Underlaget visar på Fol-prioriteringar på logistik- och godstransporter samt för Sverige mer specifikt. Vi avslutar kapitlet med en sammanfattning av expert- och forskarintervjuer om utvecklingen av transportsamordning och samverkan i Sverige.

5.1 Effektiviseringsinsatser

Fol på transportområdet rymmer frågor och problem av teknisk, social och ekonomisk natur, varför det skär över flera akademiska discipliner. Samtidigt visar genomgången hittills att det är ett Fol-område där teknologiutveckling väger tungt. Energi- och transportmedelsteknik är prioriterade utvecklingsområden i såväl offentliga som privata Fol-satsningar. Fossilfri teknik är därtill en viktig profilfråga för Sverige. Teknikkoncept och lösningar är utgångspunkter och mål för Fol-satsningar, även om medvetenheten samtidigt är hög om att implementeringar är avhängiga förändringar av institutionella ramar, infrastruktur och affärsmodeller, till exempel regel- och affärsutveckling kring autonoma transportmedel.

Ett generellt verksamhetsorienterat perspektiv på transportrelaterad Fol, kan sammanfattas i begreppet ”transporteffektivitet”, dvs. att utvecklingsinsatser på transportområdet syftar till att öka effektiviteten i såväl enskilda transporter som transportsystemet i sin helhet. Begreppet är ledmotiv för CLOSER, samverkansprogrammet kring Fol om logistik och godstransporter. De definierar begreppet som följer.

Transport- och logistikverksamhet som sker så effektivt som möjligt utifrån ett resurs-, energi-, miljö- och ekonomiskt perspektiv för att åstadkomma ökad hållbarhet, tillväxt och konkurrensförmåga.¹²⁰

Att effektivisera transport- och logistikverksamhet kan omfatta en mängd mål, resurser och processer. Det är en optimeringsfråga som i praktiken begränsas till vissa perspektiv, delar eller komponenter. Det innebär samtidigt att effektiviseringar inte behöver resultera i mer effektiva transporter i ett helhetsperspektiv. Det gäller för all transportverksamhet oavsett skala, från enskilda transportverksamheter till globala transportsystem. Däremot varierar förutsättningar för och möjligheter till effektivisering beroende på sammanhang och situation. Det finns till exempel ingen motsvarighet till dagens offentliga styrning av kollektivtrafik på godstransportområdet. Marknaden styr i högre grad på godstransportområdet, varför även frågor om effektivisering förskjuts till marknaden och dess olika aktörer.

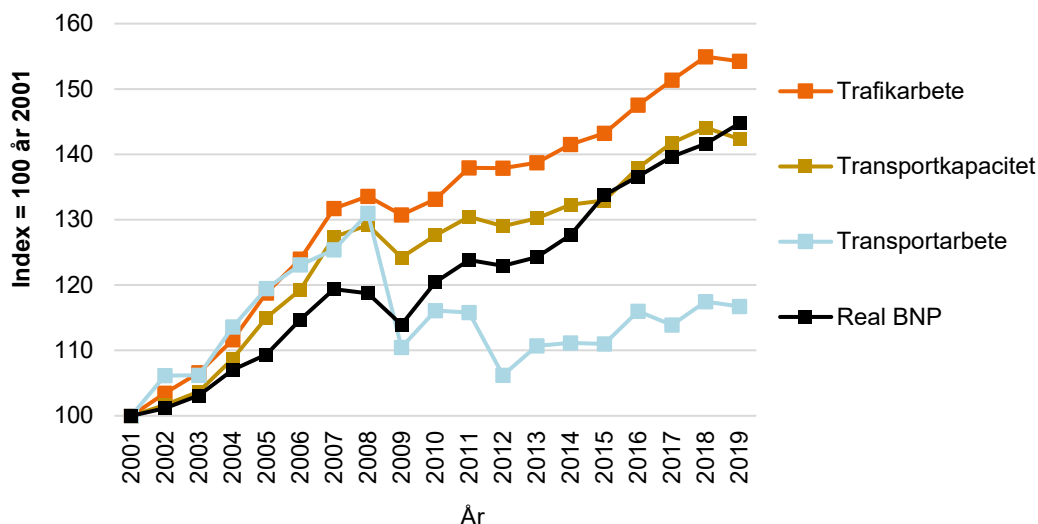
I den nationella godstransportstrategin betonas vikten av privat-offentlig samverkan för att vi ska lyckas med omställningen till ett både hållbart och konkurrenskraftigt transportsystem. Det uttrycks i både allmänna skrivningar och med enskilda regeringsuppdrag, till exempel uppdrag till Trafikverket att främja horisontella samarbeten för ökad fyllnadsgrad.¹²¹ Syftet är tydligt, att främja gemensam effektivisering av godstransportsystemet. I praktiken är det oklart i vilken grad som det går att effektivisera systemet genom bättre samarbeten. Det gäller även andra Fol-insatser för transportsamordning, till exempel att främja intermodala transporter och öka överflyttningen av transporter till järnväg och sjöfart.¹²² Våra mått och mätmetoder är idag alltför grova och abstrakta för att ge en praktisk vägledning om effektiviseringspotentialerna i

¹²⁰ Lindholmen Science Park (2021a)

¹²¹ Regeringen (2018), Trafikverket (2020b)

¹²² Trafikverket (2020a, 2021i)

godstransportsystemet på nationell nivå. Låt oss illustrera problemet med hjälp av ett diagram över utvecklingen av lastbilstransporter i Sverige (Figur 5.1).



Figur 5.2. Utvecklingen av lastbilstransporter i Sverige. BNP, trafikarbete och transportarbete är indexerade uppgifter ur Sveriges Officiella Statistik.¹²³ Trafikarbetet avser både lätta och tunga lastbilar. Transportarbetet avser bara tunga lastbilar (≥3,5 ton). Transportkapacitet är ett nytt och konstruerat mått som syftar till att illustrera kapacitetsutvecklingen i lastbilstransporter i Sverige. Måttet är beräknat genom att vikta lastbilars trafikarbete med deras totalviktklass. Totalviktklasser definieras i viktintervall. För varje intervall används ett medelvärde som vikt. Det har beräknats på basis av 2020 års fordonsstatistik.¹²⁴

Av diagrammet framgår välkända trender, att transportarbetet har stabiliserats sedan finanskrisen 2008–2009, samtidigt som trafikarbetet har fortsatt att öka. Trafikarbetet följer grovt utvecklingsmönstret för BNP, medan BNP och transportarbetet uppvisar en "decoupling", dvs. att ekonomisk tillväxt är mindre beroende av transportverksamhet.¹²⁵ Det senare kan antas vara ett tecken på effektivisering av transportsystemet, att ekonomisk tillväxt sker utan att energiförbrukningen och påverkan på miljö och klimat ökar. Det ökade trafikarbetet beror framför allt på en växande flotta med lätta lastbilar vars belastning kan antas vara liten i jämförelse med transportarbetet.¹²⁶

Dessa tolkningar är närmast att betrakta som standard på transportområdet. Ytterligare en trendlinje i diagrammet saknar standardtolkning, transportkapacitet. Måttet är specialkonstruerat för denna rapport för att illustrera problemet med att tolka effektiviseringsmått. Det är beräknat på basis av trafikarbetet för lastbilar, men viktat för totalvikt. Det kan därmed ses som det potentiella transportarbetet, eller transportkapacitet. Trots att transportarbetet är stabilt ökar det, dvs. ett tecken på ineffektivare transporter.

Flera faktorer kan ligga bakom dessa siffror och trender. Vi har en växande befolkning och en allt större e-handel. Citylogistik blir ett allt viktigare inslag i transportsystemet. Samtidigt växer tjänstesektorns andel av samhällsekonomin. Marknadsutbudet av varor och tjänster förändras. Allt högre krav på snabba leveranser kan driva på en växande transportkapacitet, trots stabilt transportarbete, men även måttet transportarbete blir mindre relevant när vi har att göra med

¹²³ SCB (2022a), Trafikanalys (2022d, 2022e)

¹²⁴ Trafikanalys (2022a)

¹²⁵ Trafikanalys (2021)

¹²⁶ Trafikarbetet för lätta lastbilar var cirka 2,5 större än lastbilarna i den tyngsta viktclassen (≥26 ton), samtidigt som deras totalvikt var cirka 10 gånger mindre.

relativt lätta och högförädlade varor. I jämförelse med tunga rå- och insatsvaror är det snarare volym än vikt som avgör effektivitet i lastning.

Det finns idag ingen samlad bild av hur utbudet och efterfrågan på varor och godstransporter påverkar varandra. Det enda säkra är att logistik- och transportmarknaden växer i komplexitet. Antal och typ av aktörer, verksamheter och relationer växer. Det kan resultera i både högre och lägre transporteffektivitet beroende på vad vi väljer att titta på, hur, när och var. Vi har här avsett transporteffektivitet i ett verksamhetsperspektiv, hur transporter planeras, organiseras och genomförs. I ett renodlat energi- och fordonstekniskt perspektiv kan effektivitetsfrågor givetvis vara av mer objektiv karaktär, dvs. energiförbrukning och klimatutsläpp.¹²⁷

För att summera, enskilda transportverksamheter har alltid intresse av en effektiv verksamhet, men det kan inte likställas med transporteffektivitet i bredare samhällsperspektiv. För enskilda företag är effektiva transporter i första hand en företagsekonomisk fråga, inte främst en fråga om fordonsteknik eller samhällsekonomi. Det är viktigt att beakta på marknader utan närmare verksamhetssamordning eller samhällsplanering, som inom godstransporter. Det visar sig exempelvis i att Fol-frågor ofta berör affärs- och samverkansmodeller *bottom-up*, snarare än standardisering och styrning *top-down* (jmf. luftfarten och kollektivtrafiken). Det försvårar ett helhetsperspektiv på effektivitetsutvecklingen i godstransportsystemet. Vi återkommer till det i senare delar av kapitlet.

5.2 Fol-projekt inom EU:s ramprogram

Europeiska kommissionens (EC) system för information och uppföljning av transportrelaterade Fol-projekt (TRIMIS) rymmer en rad standardiserade uppgifter om Fol-projekt, men som inte har sammanställts och publicerats systematiskt och för enskilda medlemsländer. Exempelvis är det möjligt att fördela Fol-medel per sektor (passagerare och/eller gods) och utvecklingsfas för de teknologier som Fol-projekten involverar. En sådan fördelning ger en fördjupad bild av Fol-prioriteringar. För ändamålet har EC Joint Research Center (JRC) tagit fram tabeller med uppgifter för Trafikanalys vidare bearbetning.

Det bör noteras att uppgifter som presenteras här bygger på ett snävare underlag än det som presenterades i avsnitt 2.2 "Uppföljning av Fol-insatser i EU". Det senare underlaget kom från offentligt tillgänglig statistik i TRIMIS och omfattade alla EU-finansierade transportrelaterade Fol-projekt. Det aktuella underlaget är begränsat till projekt inom EU:s ramprogram FP7 och Horizon 2020. Kvalitetsskäl motiverar avgränsningen. Ramprojekten är föremål för en mer systematisk hantering och granskning av uppgifter som teknologier och utvecklingsfaser. Det reducerade urvalet är ändå betydande, närmare 65 procent av alla transportprojekt i TRIMIS och 89 procent av totala EU-bidrag.

Vi har sammanfattat vissa grunduppgifter om projektbidrag i Tabell 5.1. Av tabellen framgår att projekt inom godstransporter representerar 8 procent av de totala EU-bidragen, men närmare 14 procent om vi ser till EU-bidrag till Fol-deltagare i Sverige. Det finns alltså ett relativt större engagemang i godstransportprojekt bland svenska deltagare. Det gäller projekt med inriktning på järnväg, väg och sjöfart, men inte multimodala godstransporter. Det relativt höga svenska

¹²⁷ Under våren 2022 kommer Trafikanalys publicera en fördjupad studie av energi- och klimateffektivitet inom ramen för myndighetens uppföljning av de transportpolitiska målen.

engagemanget är trafikslagsspecifikt och i linje med att en generellt lägre andel Fol-medel till multimodala transporter, 16 procent i Sverige, att jämföras med 20 procent i EU.

Från andra TRIMIS-rapporter vet vi att fordonsindustrin och Trafikverket är viktiga mottagare av EU:s Fol-bidrag, fordonsindustrin inom vägtransporter och Trafikverket i järnvägsprojekt.¹²⁸ Ingen liknande analys har gjorts av Fol med inriktning på sjötransporter, varför vi måste lämna det osagt vilka svenska aktörer som är drivande här.

Tabell 5.1. Fördelning av EU-bidrag mellan trafikslag och bidragsandel till godsprojekt per trafikslag, totalt respektive till svenska projektdeltagare (SE).

Trafikslag	Andel av EU-bidrag: 10,5 miljarder €	Andel EU- bidrag till gods (%)	Andel av SE bidrag: 451 miljoner €	Andel SE- bidrag till gods (%)
Luftfart	38	0,9	28	0,7
Multimodal	20	13,7	16	13,0
Järnväg	6	14,3	10	25,8
Väg	28	9,4	35	16,5
Sjöfart	8	16,8	10	28,1
Totalt	100	8,0	100	13,6

Källa: Trafikanalys bearbetning av tabeller och statistik från JRC, TRIMIS och CORDIS. Underlaget avser 3 459 projekt i ramprogrammen FP7 och Horizon2020.

Tabell 5.2. Fördelning av EU-bidrag mellan färdplaner (se avsnitt 2.2): totalt (kolumn 2), godsprojekt (kolumn 4) och framskriden teknologi, TRL 5–9 (kolumn 6), samt bidragsandelarna till Sverige. Eftersom projekt kan falla under flera färdplaner kan fördelningen av EU-bidrag mellan färdplaner överstiga 100 procent.

Färdplan	EU-bidrag: 10,5 miljarder €		EU-bidrag till godsprojekt: 835 miljoner €		EU- bidrag till framskriden teknologi (TRL 5–9) ¹²⁹ : 2,1 miljarder €	
	Andel per färdplan (%)	Andel till Sverige (%)	Andel per färdplan (%)	Andel till Sverige (%)	Andel per färdplan (%)	Andel till Sverige (%)
CAT	12	5,9	13	5,4	17	6,4
ALT	13	4,8	17	13,0	19	5,6
ELT	17	4,0	8	10,4	20	4,2
VDM	44	4,2	28	11,6	43	4,5
NTM	17	3,5	39	5,0	16	3,5
SMO	11	3,5	9	4,4	7	2,8
INF	10	5,5	12	7,7	14	5,4
Other	10	4,5	15	9,4	9	4,3

Källa: Trafikanalys bearbetning av tabeller och statistik från JRC, TRIMIS och CORDIS. Underlaget avser 3 459 projekt i ramprogrammen FP7 och Horizon2020.

¹²⁸ Joint Research Center (2019a, 2021c)

¹²⁹ Totala EU-bidrag till teknologiprojekt: 9,5 miljarder €.

I Tabell 5.2 har vi sammanställt fördelningen av bidrag mellan EU:s färdplaner på transportområdet (STRIA, avsnitt 2.2). Dessa är inte ömsesidigt uteslutande för ett Fol-projekt, varför andelarna summerar till mer än 100 procent. Av tabellen framgår i likhet med avsnitt 2.2 att mest Fol-medel går till fordonsdesign och tillverkning (VDM) och att den största andelen Fol-medel inom godstransporter berör system för styrning av nätverk och trafikledning (NTM). Vi ser också att Sverige här avviker från genomsnittet. EU-bidrag till Fol-projekt inom godstransporter och till svenska deltagare är relativt större för alternativa drivmedel (ALT), elektrifiering (ELT) och fordonsdesign och tillverkning (VDM).

I TRIMIS har EC JRC registrerat vilka teknologier som transportprojekt i EU:s ramprogram involverar samt deras utvecklingsfaser. Mognadsskalan är en förenklad TRL-skala på fyra nivåer: konceptutveckling (TRL 1–2), validering (TRL 3–4), demonstration (TRL 5–7) och implementering (TRL 8–9).¹³⁰ I Tabell 5.2 har vi slagit ihop de två sistnämnda nivåerna till en enda utvecklingsfas som vi har benämnt "framskriden teknologi". Tabellen visar andel EU-bidrag per färdplan som går till teknologi i denna framskridna fas, dels andel av bidragen till alla projekt med någon form av teknikutveckling, dels för alla sådana projekt med svenska deltagare.

Andelen projekt med någon form av teknikutveckling utgör 91 procent av Fol-projekten i EU:s ramprogram, i termer av både antal och Fol-medel. Bland dessa ser vi en något högre andel medel till framskriden teknologi i färdplanerna CAT, ALT, ELT och INF, samt en lägre andel i SMO, samt en något lägre andel i VDM och NTM. Bland svenska deltagare är andelen medel till framskriden teknologi särskilt hög inom CAT och ALT. Det kan spegla industrins krav på kommersiellt gångbar energi- och fordonsteknik. SMO och NTM involverar mer verksamhets- och systemutveckling som involverar samordning mellan aktörer. Det innebär mer komplexa systemfrågor, vilket kan förklara fler konceptlösningar än färdiga produkter. Sverige andel av Fol-medel är generellt mindre här, även om något högre inom just godstransporter.

NTM, nätverks- och trafikledningssystem, står för den största andelen Fol-bidrag inom godstransportområdet. Färdplanen har fem delområden: flygtrafikledning, godstransporter och logistik, trafikledningssystem (utöver flygtrafik), sensor- och detektionssystem, ledning av resecentrum samt intermodala ledningssystem. Ordningen speglar här delområdets storlek i ekonomiska termer. Cirka 50 procent av Fol-bidragen går till luftfarten, drygt 16 procent till godstransporter och logistik.

Det går inte att utläsa några tydliga skillnader i utvecklingsfaser mellan NTM:s delområden.¹³¹ Ändå finns det skäl att tro att Fol-området godstransporter och logistik präglas av insatser i relativt tidiga utvecklingsfaser. Det vanligaste teknologitemat i delområdet går under namnet *Collaborative logistics ecosystems*, Ekosystem för logistiksamverkan. Det handlar framför allt om digitala stöd, plattformar och system för att förbättra kontaktytor mellan noder i transport-system och därigenom också säkerhet och effektivitet. Sådana systemstöd förekommer inte bara inom godstransporter och logistik, men är särskilt uttalade i detta delområde. För detta teknologitema är andelen Fol-projekt i tidiga utvecklingsfaser dessutom särskilt hög.¹³² Det ter sig därför motiverat att titta närmare på detta teknologitema.

¹³⁰ I utvärderingar av strategiska innovationsprogram sammanställs statistik om progressionen av TRL-nivåer i projekten som ingår i programmen (Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden, 2020b, 2021b, 2021c). I genomsnitt uppgår deltagarna en progression på 2–3 TRL-nivåer. Bedömningar relateras inte till teknologier och aggregeras för enskilda program. I praktiken varierar progressionen mellan projekt.

¹³¹ Joint Research Center (2020b)

¹³² Gkoumas et al. (2021)

5.3 Ekosystem för logistiksamverkan

Ordet "ekosystem" är ofta förekommande i innovationssammanhang. Det sätter fokus på att innovationssystem och processer involverar en mångfald aktörer och ömsesidiga beroenden. Ordet används normalt som en informell metafor snarare än som en beteckning på en formell samverkansmodell. *Ekosystem för logistiksamverkan* bär också på denna andemening, men syftar också på konkret förekomst i Fol-projekt av teknologi som främjar kommunikation och informationsutbyte mellan aktörer i logistik- och transportkedjan samt därigenom bidrar till säkrare och effektivare godstransporter.¹³³ Teknologi ska här förstås som praktiska verktyg för ändamålet, inte minst digitala verktyg. Även samordningsinsatser i dessa frågor kan räknas med, till exempel Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe (ALICE) och CLOSER i Sverige.¹³⁴ Den minsta gemensamma nämnaren för teknologitemat är någon form av systemutveckling som stöds och drivs av aktörer tillsammans i syfte att göra dagens godstransporter säkrare och/eller effektivare.

Det bör noteras att Fol om transportsamverkan för ökad effektivitet är en etablerad Fol-fråga sedan mer än ett decennium. Forskningsöversikter och utvärderingar publicerades redan för 15 år sedan.¹³⁵ Teknikutvecklingen och digitaliseringen har däremot medfört att inslaget av digitala systemlösningar som stöd för samverkan har ökat i Fol-insatser.¹³⁶ Samtidigt kvarstår insikten sedan tidigare att samverkanslösningar står och faller med affärsmodeller som alla berörda aktörer kan ställa sig bakom och anamma¹³⁷

En webbsökning i TRIMIS (2021-12-11) resulterade i 52 Fol-projekt som involverar Ekosystem för logistiksamverkan. Projekten kretsar kring frågor om standardisering av system, delning av data och information, gemensam trafik- och flödesoptimering, samlastning, överflyttning, med mera. Det finns stor variation på skala och omfång. Projekten kan rymma enskilda eller en stor mängd aktörer. De kan avse enskilda eller flera trafikslag, näringar, regioner och systemnivåer – infrastruktur, trafik eller varuflöden – till exempel att utveckla europeisk systemarkitektur för digital kommunikation eller lokala lösningar för citylogistik för vissa typer av varor.

För att bedöma utvecklingsfaser och projektresultat har Trafikanalys tittat närmare på ett urval av projekten, närmare bestämt projekt med EU-finansiering och där både färdplanen NTM och teknologitemat är tillämpliga. Dessa var 21 till antal och summerade till 126 miljoner euro i EU-bidrag. De äldsta projekten gick tillbaka till 2008. De mest aktuella är pågående. Det största projektet i termer av både Fol-bidrag och antalet deltagare är FENIX - A European FEderated Network of Information eXchange in Logistics.¹³⁸

Målet för FENIX är att utveckla den första europeiska federerade arkitekturen för datadelning mellan alla aktörer i godstransportsektorn: speditörer, logistikjänsteleverantörer, mobilitetsinfrastrukturleverantörer, städer och myndigheter. Syftet är att utveckla transportkorridorerna i EU (TEN-T) genom att möjliggöra kommunikation mellan alla berörda aktörers befintliga och framtida plattformar. ERTICO-ITS, ett privat-offentligt partnerskap för samverkan på transportområdet, koordinerar deltagare i näringslivet och offentlig sektor i FENIX. Projektet bygge på tidigare EU-finansierade projekt inom samma tema, AEOLIX and SELIS, motiveras av policy-

¹³³ Joint Research Center (2020b), Cassetta, Marra, Pozzi, and Antonelli (2017)

¹³⁴ ALICE (2022), Lindholmen Science Park (2021a)

¹³⁵ Cruijssen, Dullaert, and Fleuren (2007), Cruijssen, Cools, and Dullaert (2007), Mason, Lalwani, and Boughton (2007)

¹³⁶ Wang and Sarkis (2021)

¹³⁷ Vargas, Patel, and Patel (2018)

¹³⁸ FENIX (2022)

utveckling som bedrivs av Digital Transport & Logistics Forum (DTLF).¹³⁹ Projektet avslutas i mars 2022, men en fortsättning planeras, FENIX 2.0. Hittills omfattar Fol-resultaten design-specifikationer och scenariobeskrivningar för tillämpningar.

FEDeRATED är ett annat större parallellt projekt som i många delar påminner om FENIX i mål och syfte, men som är inriktat på datadelning mellan transportföretag och myndigheter med en centraliserad plattform.¹⁴⁰ Även det här projektet utgår från policyarbetet som bedrivs i DTLF, till exempel krav på myndigheter att göra det möjligt att delge officiell transportdokumentation digitalt. Projektet startade 2019 och pågår till och med 2023. Sverige har här en relativt stark representation: Trafikverket, Sjöfartsverket, CLOSER, Dalarnas universitet, Ericsson, INAB, Kvarken Ports, Learning Well och RISE. Ett viktigt inslag i projektet är Living Labs, dvs. att utveckla och testa teknik i verkliga miljöer. Bland annat utforskar Trafikverket tillsammans med flera andra aktörer hur RFID-teknik kan användas och förädlas för trafikledning.

Den huvudsakliga skillnaden mellan FENIX och FEDeRATED är systemlösningarna för data-delning, decentraliserad respektive centraliserad kommunikation. I korrespondens uppger de två projektkoordinatorerna att det har funnits ett visst erfarenhetsutbyte mellan projekten, men att ingen närmare samordning sker av metoder och tekniska lösningar. I FEDeRATED har en rapport tagits fram som beskriver och analyserar likheter och skillnader i projektupplägg. Den inkluderar även tre expertgranskningar av jämförelser och analyser.¹⁴¹ I huvudsak beskrivs de två projekten som komplementära, samtidigt som DTLF kan behöva utvärdera strategierna och bedöma regellevnad på olika områden, till exempel säkerhetslösningar.

Nämnda och onämnda projekt på teknologitemat *Ekosystem för logistiksamverkan* visar prov på många koncept, projektsamarbeten och pilottester. Projekt- och resultatbeskrivningar ger samtidigt inga skäl att ändra bedömningen i TRIMIS att systemutvecklingen är av konceptuell karaktär, även om den testas i verkliga miljöer och verksamheter. Det är över lag svårt att se och avgöra från projektrapporteringen om, när och var projekten har resulterat eller kommer att resultera i systemlösningar, dvs. lösningar som kan integreras (demonstration) och/eller användas (implementeras) i lednings- och styrsystem i verkliga driftmiljöer. Låt oss illustrera vad vi menar med detta genom ett exempel på Fol-satsning i Australien.

Sedan 2019 satsar Australien på att utveckla och implementera en nationell datahubb inom godstransporter. Hubben bygger på bred samverkan kring datadelning om godstransporter. Underlaget ska stödja transportplanering och samordning på flera samhällsnivåer – lokalt, regionalt och nationellt. Projektet har en budget på 140 miljoner kronor under 5 år. Projektwebbsidan rymmer en prototyp till plattform som erbjuder tjänster för statistik och geografisk visualisering av godsflöden med varierande upplösning.¹⁴² Det pågående utvecklingsarbetet omfattar standarder, protokoll, data- och informationstjänster. En fullskalig implementering förutsätter en bred dataförsörjning från sektorns aktörer.

Det återstår att se om och i vilken utsträckning som regeringen i Australien kommer att lyckas att mobilisera transportsektorn i landet och skapa enighet om samordningsbehov, mål och metoder. Initiativet bygger i grunden på frivilligt deltagande, men där strategin är att utveckla system-, kommunikations- och datatjänster av värde för alla deltagare. Oavsett framtida utfall illustrerar satsningen en annan strategi än flertalet Fol-projekt i teknologitemat *Ekosystem för logistiksamverkan*. Utgångspunkten för en datahubb är det nationella behovet av underlag för

¹³⁹ DTLF (2019)

¹⁴⁰ FEDeRATED (2022)

¹⁴¹ FEDeRATED (2021)

¹⁴² Australian Government (2022)

transportplanering. Värdet av gemensamma underlag och datatjänster motiverar en nationell dataförvaltning och utveckling av standarder och teknik.

5.4 Systemprojekt i Sverige

För att diskutera projekt för logistik- och transportsamverkan i Sverige vidgar vi perspektivet och tillåter oss att tala mer fritt om systemprojekt för ökad transporteffektivitet. CLOSER är här en given utgångspunkt. Det är Fol-program som samlar flera projekt av denna karaktär, flera av dem också med inriktning på systemstöd för transportsamordning. DenCity är som tidigare nämnts ett exempel på det.¹⁴³ Det rymmer bland annat ett delprojekt om samlastning i stadsdelsnära miljöer, där erfarenheter och lärdomar om affärs- och andra verksamhetsvillkor sammanställs och utvärderas. I fokus står samordningen av inkommande gods och utgående avfall på Lindholmen, ett campusområde i Göteborg. Gods- och avfallstransporter samordnas in och ut från området vid en småskalig terminal i utkanten. Terminalen drivs av en operatör som sköter transporter inom området. Delprojektet ger råd och rekommendationer för att skapa och driva verksamheter av det här slaget. Ålskade stad är ett annat exempel på denna typ av småskalig och lokal citylogistik.¹⁴⁴ Det startade som ett samverkans- och Fol-projekt i Stockholm och har sedan spridit sig till Malmö och Oslo, men bedrivs fortfarande på en liten skala i jämförelse med städernas godstransporter i sin helhet.

Citylogistik och hubbar för samlastning är ett återkommande Fol-tema för försöksverksamhet där motivet ofta är att begränsa trafiken, men där ambitionen också är att visa på affärsvärdet med effektiviseringen. Litteraturen på området vittnar samtidigt om betydande svårigheter att gå från försöksverksamhet till hållbar och lönsam affärsverksamhet.¹⁴⁵ Försöksverksamheter tenderar att läggas ner om och när den offentliga Fol-finansieringen helt uteblir. Det är inte klarlagt vad det beror på, men per definition innebär samlastning en ny tjänst och ett extra kostnadsled i transportkedjan som måste finansieras på något sätt. Det problemet uppstår också i kommunal samordnad varudistribution (KOSAVA), dvs. central samordning av inköp och transporter för flera kommunala verksamheter, inklusive samlastningsfunktion.¹⁴⁶ Det handlar om utvecklingsinsatser i över 40 kommuner sedan mer än tio år tillbaka. Omfattning och format varierar, men generellt handlar det om samordning av varuinköp, logistik och transporter inom en enskild kommun eller mellan flera kommuner. Kommunala investeringar och kostnader motiveras här inte bara på ekonomiska grunder, utan också ansvaret för att driva och bekosta miljö- och klimatinsatser i offentlig regi.

Utvecklingsinsatser för samverkan och samordning görs inte bara på distributionssidan, utan också i företagens försörjningskedjor. Trafikverket har publicerat en rapport tillsammans med Fol-aktörer och företag som ger en lägesbild av området.¹⁴⁷ Här beskrivs bland annat det numera välkända exemplet med SSAB:s stålpendel, ett samarbete mellan SSAB och ICA om transportsamordning längs sträckan Borlänge–Luleå. Samtidigt konstateras att exemplen på horisontella samarbeten är få. Av rapporten framgår också att det finns desto fler horisontella samverkansprojekt som inte lever vidare efter avslut. I likhet med Fol-projekt för samlastning i citylogistik finns det inga entydiga förklaringar. Det kan handla om svårigheter att utforma

¹⁴³ Lindholmen Science Park (2021c)

¹⁴⁴ Ålskade stad (2022)

¹⁴⁵ Björklund and Johansson (2018), Moen, Levin, Mårdh, Persson, and Savola (2020)

¹⁴⁶ Moen et al. (2020)

¹⁴⁷ Trafikverket (2018)

fungerande och rättvisa affärsmodeller, brist på tillit eller tid, information eller kommunikation. Inom ramen för nationella godstransportstrategin har regeringen gett Trafikverket i uppdrag att främja horisontella samarbeten genom att utveckla systemstöd för ändamålet. Uppdraget pågår under 2019–2029. Flera utredningsrapporter har publicerats som framhåller osäkerhet kring rättsliga förutsättningar för informations- och datadelning.¹⁴⁸ Trafikverket har därefter initierat Fol-projekt för att belysa fyllnads- och nyttjandegrader i godstransportsystemet, bland annat genom uppdrag till Nätverket för Transporter och Miljön (NTM) och VTI.¹⁴⁹

Sammanfattningsvis, det pågår en rad samverkans- och Fol-projekt i Sverige som ligger inom eller nära teknologitemat *Ekosystem för logistiksamverkan*. I VTI:s nationella projektkatalog ger en fritextsökning på nyckelord som samverkan, samarbete och samordning närmare 140 träffar inom ämnesområdet godstransporter. En genomgång av projektsammandragen visar att flertalet kvalificerar sig som *Ekosystem för logistiksamverkan* och att en majoritet av dem är av konceptuell karaktär. Syftet berör i flertalet fall effektivitetspotentialer i ett eller flera delområden av transportsystemet, mer sällan systemutveckling av styr- och ledningssystem i reella verksamhets- och driftmiljöer. Det gäller även de Fol-projekt inom godstransporter som vi har identifierat i vår inventering av statens riktade satsningar (kapitel 3).

Det finns systemövergripande Fol-projekt om vi ser till transportområdet i sin helhet, inte bara godstransporter. Exempel på det är Luftfartsverkets Fol-insatser inom Single European Sky Air Traffic Management Research (SESAR) och Trafikverkets projekt Digital vintervägslagsinformation.¹⁵⁰ Det senare bygger på att Volvo Personvagnar delar med sig av sensordata från deras fordonsflotta som Trafikverket använder för att analysera vägunderlag och åtgärdsbehov. Projektet avslutades 2021 och resulterade samma år i Stora ingenjörspiset. Arbetet med implementering är nu påbörjat. Samtidigt bör det noteras att det in finns någon samlad och systematisk uppföljning av Fol-insatser för digitalisering av transportsystemet, varken på en generell nivå eller inom godstransporter specifikt. Däremot förekommer det färdplaner för digitalisering inom enskilda trafikslag.¹⁵¹

Expertsamtal om transportsamverkan

I syfte att belysa utvecklingen av transportsamverkan i Sverige lät Trafikanalys genomföra 12 intervjuer med experter och forskare i september och oktober 2021. Urvalet gjordes genom att inventera projekt om logistik- och godstransportsamordning i VTI:s nationella projektkatalog. Kriteriet var avslutade projekt sedan 3–15 år. Projektledaren kontaktades med en förfrågan om samtal rörande utvecklingen sedan projektets genomförande, dvs. ett samtal om logistik- och transportsamverkan i ljuset av då- och nuvarande Fol-behov och trender. När personen hade haft ansvar för flera projekt inleddes samtalet med en sondering av deras relevans.

Enskilda projekt fungerade primärt som en bakgrund och utgångspunkt för samtalet. I början ställdes frågor om dåvarande Fol-behov och Fol-deltagarnas intresse och engagemang för frågorna. Successivt kom samtalet att breddas till senare och mer generella observationer av aktörers intressen och engagemang i transportsamverkan och digitaliseringens betydelse för det. Samtalen varade i 30–60 minuter. Nedan följer en lista på deltagarna.

- Fredrik Mårdh, Energikontor Sydost
- Fredrik Stahre, Linköpings universitet

¹⁴⁸ Regeringen (2018), Trafikverket (2019b, 2020b, 2021e)

¹⁴⁹ Korrespondens om regeringsuppdraget, Fol-projekt och fallstudier i oktober 2021 med Christer Strömberg, Trafikverket, Joakim Kalantari, VTI och Magnus Swahn, NTM.

¹⁵⁰ SESAR (2020), Trafikverket (2021f)

¹⁵¹ Trafikverket (2019a)

- Inge Vierth, VTI
- Jan Nylander, Scania CV AB
- Johan Woxenius, Göteborgs universitet
- Jonas Flodén, Göteborgs universitet
- Magnus Swahn, Conlogic AB
- Maria Björklund, Linköpings universitet
- Mats Abrahamsson, Linköpings universitet
- Olof Moen, Eco-First Logistics AB
- Peter Bark, TFK - TransportForsk
- Roland Elander, Sustainable Innovation

Vi ska nu sammanfatta några av de samtalsteman som vi har kunnat urskilja. Vi inleder med samtalsteman där det gick att urskilja konvergerande idéer, erfarenheter och observationer bland deltagarna. Konvergens betyder inte att alla deltagare har sagt samma sak, bara att det finns flera personer som har fört resonemang kring utvecklingen som liknar varandra och där ingen annan deltagare har fört några direkt motstridiga resonemang, även om tolkningar och värderingar av utvecklingen kan skilja sig åt. Efter att vi har presenterat dessa konvergerande perspektiv går vi närmare in på divergerande tankegångar bland deltagarna. Vi sammanfattar även dem tematiskt, inte som enskilda åsikter.

Flera perspektiv var återkommande och överlappande mellan intervjuerna. Bland dessa hör att det går att effektivisera logistik och godstransporter genom samverkan mellan aktörer på marknaden, men att det inte är självklart hur det ska göras. Grundfrågan har inte förändrats över tid, även om transportsektorn har genomgått och fortsätter att genomgå förändringar. Vi har sett en konsolidering av aktörer på marknaden, men också tillväxt, branschglidningar och nya aktörer, allianser och samarbeten. Mångfalden och komplexiteten i försörjnings- och distributionskedjor har ökat, där digitaliseringen är både en förutsättning och en möjliggörare för marknadsexpansion och verksamhetsstyrning.

Utvecklingen motiverar till nya affärsmodeller och samarbeten av många slag, men det förklarar inte frågan om affärsvärdet och nyttan med utvecklingsinsatser. Tvärtom. Den frågan blir bara viktigare för företag i takt med att marknaden växer och differentieras. Det gäller inte minst frågor om åtgärder för klimatanpassning. De har gått från att vara en ren kostnadsfråga till att handla om konkurrenskraft och affärsnytta. Det är en radikal förändring i synen på värdet av klimatåtgärder, men inte i synen på marknads- och företagsekonomi. Vissa större transportföretag har idag börjat jobba lika agilt med klimatanpassning som med digitalisering, genom forsknings- och branschsamarbeten av olika slag. Frågan om transportsamverkan är svårare. Det berör deras kärnverksamhet och konkurrensfrågor.

Det ligger i transportföretagens intresse att skapa lönsamhet genom att effektivisera den egna verksamheten. Däremot är incitamenten låga för att dela affärsinformation och samverka kring lönsamma delar av verksamheten. Intresset kan vara större när det gäller olönsamma delar. Oavsett vilka delar som berörs, det handlar om affärssamverkan i någon form. Resurser måste då avsättas för att planera, införa och utvärdera affärsupplägg. Också det är en ekonomisk fråga. Det är inget som har förändrats över tid. Transporter ligger ofta långt ner i värdekedjan. De ses som kostnadsdrivande. Konkurrensen är hård och marginalerna låga. Handlingsutrymmet är begränsat för långsiktig verksamhetsutveckling. Samtidigt är radikala marknadsförändringar att vänta. Uppkopplade och autonoma elfordon innebära förändringar av både affärsmodeller och transporteffektivitet. Det svenska företaget Einride är i det avseendet banbrytande.

Sammanfattningsvis, deltagarnas resonemang konvergerade mot att affärsfrågor och värden är avgörande för frågor om samverkan, digitalisering och effektivitet, samt att intresset för att

utveckla nya affärsmodeller och affärslösningar för transportsamverkan har blivit närmast på "modet". Oberoende organisationer, experter och forskare har här kommit att fylla rollen som mäklare mellan marknadens aktörer när det gäller långsiktiga utvecklingsfrågor. I dessa avseenden fanns det inga uppenbara perspektivskillnader mellan deltagarna. Divergensen handlade i stället om transportsamverkan och effektivitet i ett samhällsperspektiv, hur vi ser på problemet, åtgärdsbehov, ansvar och roller.

Den mest grundläggande perspektivskillnaden handlade om behovet av transportsamverkan i ett samhällsperspektiv. Vissa deltagare menade att det är nödvändigt för att ställa om till ett hållbart transportsystem, att myndigheter bör vara mer aktiva och ställa krav på effektivisering genom samordning. Andra personer menade att central samhällsplanering av transporter är varken görligt eller önskvärt och jämförde det med misslyckade planeekonomier. Ytterligheterna i perspektiv väcker frågan i vilken omfattning som det är möjligt med någon form av samhällsplanering av godstransporter. En deltagare menade att det i princip skulle kunna fungera som regional kollektivtrafik, regional samhällsplanering av godstrafik.

De divergerande perspektiven sträckte sig även till behovet av kunskapsunderlag. Det var mer framträdande hos deltagare som såg ett behov av aktiv samhällsstyrning. Dessa personer såg också ett behov av mer och bättre kunskapsunderlag på området. Samtidigt var bedömningen att det är svårt att få fram underlag eftersom det inte ligger i marknadens intresse att dela med sig av uppgifter och information av relevans. Deltagare som var tveksamma inför eller tvivlade på samhällsplanering av godstransporter uttryckte inte heller något närmare kunskapsbehov i frågan. Marknadens effektivitet ses som beprövad erfarenhet och kunskap.

5.5 Sammandrag

Statens och näringslivets riktade Fol-insatser handlar om att utveckla nya metoder, system, tekniker och produkter som kan bidra till effektivisering, lönsamhet, konkurrenskraft och ett hållbart, fossilfritt transportsystem. I uppföljning och utvärdering bör det vara centralt med någon form av regelbundna och systematiska läges- och mognadsbedömningar av faser och mognadsnivåer på utvecklingsinsatser. Det är grunden för uppföljningen i TRIMIS, men görs bara på programnivå i Sverige. Det försvårar systematisk uppföljning och utvärdering av vad som utgör effektiva Fol-insatser på transportområdet. Det bidrar till att marknadsekonomiska perspektiv sätter agendan för frågor om transporteffektivitet.

Färdplanen *Styr- och ledningssystem för nätverk och trafik* (Network and Traffic Management Systems) dominerar bland godstransportprojekt i TRIMIS. *Ekosystem för logistiksamverkan* är det vanligaste teknologitemat för denna projektkategori. Det omfattar utveckling av systemstöd och verktyg som bidrar till en ökad transporteffektivitet genom horisontell samverkan och multimodal samordning. Temat är även viktigt i Sveriges nationella Fol-satsningar och uttrycks tydligt i den nationella godstransportstrategin, till exempel genom regeringsuppdrag om att främja horisontell samverkan, multimodala transporter och överflyttning.

Europeiska kommissionens kunskapscentrum (JRC) har delgett underlag från TRIMIS som omfattar EU:s ramprogram FP7 och Horizon 2020. Här har 4,3 procent av Fol-medlen gått till svenska Fol-aktörer. Andelen Fol-medel inom godstransporter uppgår till cirka 8 procent totalt. Av Fol-medel till svenska Fol-deltagare är andelen 13 procent. I huvudsak handlar det om trafikslagsspecifika Fol-insatser inom vägtransporter, järnväg och sjöfart, inte om en bredare systemutveckling för transportsamverkan och samordning.

I analysrapporter från JRC, som bygger på underlag från TRIMIS, framgår att Ekosystem för logistiksamverkan till stor del är konceptuella projekt. Det handlar främst om insatser i relativt tidiga utvecklingsfaser. Det har visat sig svårt att utveckla systemlösningar som kan användas i verkliga och varierande driftmiljöer. Det har föranlett ett växande intresse för Fol-insatser där nya affärsmodeller och lösningar blir en viktig och central del av Fol- och samverkansprojekt för ökad transporteffektivitet. Denna typ av Fol-insatser är inte ny, men digitaliseringen medför växande möjligheter till systemintegration och samordning.

Det återstår att se om strategin faller väl ut. Strategin kan jämföras med systemutveckling på andra transportområden, inte minst luftfart. Utvecklingen av trafikledningssystem som SESAR bygger på internationell standardisering och samordning. Utvecklingsstrategin kan sägas vara av karaktären "top-down". Det finns gemensamma standarder som vägleder systemutveckling. Det skiljer sig från systemstöd för samverkan inom godstransporter som i hög grad tenderar att bli verksamhetsspecifika och lokala i implementering. Det finns undantag, EU-finansierade projekt såsom FENIX och FEDeRATED. Dessa projekt begränsar samtidigt ambitionen till att utveckla standarder och arkitektur för digital kommunikation. Om och hur de eventuellt bidrar till transporteffektivitet återstår att se.

Ett återkommande problem i Fol-insatser inom *Ekosystem för logistiksamverkan* är att dessa vanligtvis berör affärsinformation och data, där det inte är självklart att offentliggöra eller dela uppgifter med andra aktörer. Det påverkar även möjligheterna till uppföljning på området. I svenska projektdatabaser saknas det som regel uppgifter om projektdeltagare och hur bidrag fördelas mellan dessa. Därmed blir det svårt att få en överblick och avgöra vilka aktörer som deltar i Fol-projekt samt vad de i praktiken gör och bidrar med. När det gäller EU-finansierade Fol-projekt finns det öppna data att tillgå med uppgifter om beviljade medel för enskilda deltagare. Sådana uppgifter finns inte att tillgå från svenska myndigheter, annat än genom en manuell uppföljning av enskilda projekt.

Företagens affärs- och konkurrensvillkor färgar alltså både Fol-prioriteringar och tillgänglighet på transportdata. Det talas numera mycket om att utveckla nya affärsmodeller och lösningar som kan motivera till informations- och datadelning i transportsystemet. Det talas mindre om offentliga styrmodeller, regelutveckling och kravställning på transporteffektivitet i vid mening, utöver klimatmål. Även om det är gynnsamt för näringsliv och konkurrenskraft bäddar det för ofullständiga och fragmenterade kunskapsunderlag om transportsystemet.

6 Diskussion och slutsatser

I rapporten har vi sammanfattat statistik och undersökningsresultat för att belysa nationella prioriteringar av forskning och innovation i godstransportsystemet. Underlaget har tagits fram inom ramen för Trafikanalys uppdrag att följa upp och utvärdera genomförandet av den nationella godstransportstrategin.¹⁵² I strategin betonas vikten av Fol-insatser, kompetens- och kunskapsutveckling för ett konkurrenskraftigt och hållbart transportsystem i framtiden. Insatserna är av bred och varierande karaktär. Det handlar om att främja och driva på utvecklingen och användningen av fossilfria drivmedel, ökad infrastruktur- och fordonskapacitet, intermodala och multimodala transporter, digitalisering och regelanpassning. Det handlar med andra ord om att effektivisera godstransportsystemet i flera transportpolitiska perspektiv, inte minst genom ny teknik och transportsamverkan som bidrar till både klimatomställning och konkurrenskraft.

Trafikanalys bedömning är att Fol-prioriteringarna bland transportsektorns centrala aktörer är i linje med de tre ben som regeringen menar att omställningen av transportsystemet bör vila på: (1) högre andel förnybara drivmedel, (2) mer energieffektiva fordon och farkoster samt (3) ett mer transporteffektivt samhälle.¹⁵³ Fol-prioriteringar handlar också i betydande grad om frågor om digitalisering och transportsamordning som möjliggörare för transporteffektivitet, men då främst i ett affärsperspektiv, inte i ett brett samhällsperspektiv.

Att döma av internationella rankinglistor är Sverige redan i dag en innovationsledare på flera områden, inte minst när det gäller omställningen till ett fossilfritt transportsystem. I rapporten har vi också visat att Sverige lägger relativt stora Fol-resurser på transportområdet. En stor del av dessa går till energi- och fordonsteknik, fossilfria drivmedel, elektrifiering, uppkopplade och autonoma fordon. Fordonsindustrin har spelat och spelar en viktig roll i utvecklingen. Den är en nationell och internationell Fol-aktör och bidrar till att Sverige lägger relativt stora Fol-resurser på godstransporter på väg. Industrin har också bidragit till att det har bildats ett starkt innovationskluster i Göteborg med Chalmers i spetsen och Lindholmen Science Park som privat-offentlig samverkansplattform för Fol inom logistik och godstransporter. Det resulterar i relativt stora utvecklingsinsatser inom alternativa drivmedel och digitalisering av den tunga fordonsflottan. Prioriteringarna yttrar sig inte bara i fordonsindustrins egna och statliga Fol-insatser, utan även i näringslivets investeringar i startups och tillväxtföretag. Det handlar om insatser som på sikt bedöms förändra transportsektorn radikalt. Privat-offentlig samverkan i dessa frågor är helt i linje med prioriteringarna i den nationella godstransportstrategin och andra transportpolitiska dokument.¹⁵⁴

Fordonsindustrins betydelse väcker också frågan hur Fol-satsningarna skulle se ut om vi hade en lika stark transportmedelsindustri inom järnvägstransporter och sjöfart samt hur det skulle påverka trafikslagets konkurrenskraft och marknadsandelar? Statistik, utredningar och forskning har hittills inte visat på någon påtagligt gynnsam utveckling för järnvägstransporter och sjöfart. Om vi kan urskilja några förändringar så är det en starkare marknadsutveckling för vägtransporter.¹⁵⁵ Vidare är fordonsindustrins Fol-satsningar betydligt större än satsningarna i

¹⁵² Regeringskansliet (2018)

¹⁵³ Regeringen (2020a)

¹⁵⁴ Regeringen (2020a)

¹⁵⁵ Trafikanalys (2022b)

transportbranschens tjänsteproducerande företag.¹⁵⁶ Det förstärker dess roll för transportsystemets utveckling ytterligare. Det väcker frågan om vilken betydelse som en stark transportmedelsindustri har och kan ha för trafikslagets utveckling och transporteffektivitet i samhället, samt vilken roll som statliga Fol-satsningar spelar i relation till industrins?

I Tyskland stod transportmedelsindustrin för 40 procent av näringslivets Fol-resurser 2019,¹⁵⁷ högre än i Sverige, 23 procent. Andelen riktade Fol-medel till transportsektorn av statens totala riktade Fol-medel var däremot lägre i Tyskland, 2 procent, jämfört med 5 procent i Sverige.¹⁵⁸ Sambanden mellan statliga och industriella Fol-engagemang är alltså inte entydiga, men förtjänar belysning och genomlysning i framtiden om vi ska förstå trafikslagets konkurrenskraft.

En annan fråga där vi inte har några entydiga svar är digitaliseringens betydelse och effekter på godstransportsystemet. Digitalisering uppfattas generellt som möjliggörare för affärsutveckling och effektivisering, inte bara på transportområdet. Det kan inte likställas med transporteffektivitet i ett samhällsperspektiv. Digitalisering möjliggör framför allt integration, planering och styrning av logistik- och transportverksamheter i ett marknads- och företagsekonomiskt perspektiv. Det är marknadsvärdet av effektiva varuflöden som motiverar affärs- och systemutveckling, inte behovet av att optimera samhällets resurser. Här finns det konsekvent mål- och intressekonflikter mellan Fol-aktörer, mellan de som tror på en mer aktiv offentlig styrning och de som inte gör det, mellan de som inte tror att marknaden vill och kan effektivisera transportsystemet i ett helhetsperspektiv och de som tror att marknadens optimering är det bästa som vi kan hoppas på.

Divergerande perspektiv på transporteffektivitet och åtgärdsbehov sammanfaller vidare med olika förväntningar på information och kunskap om potentialen i transporteffektivitet. De som tror på mer aktiv offentlig styrning ser också allvariga kunskapsluckor i samhället, medan de som ser en fungerande transportmarknad ifrågasätter genomförbarheten i att sammanställa underlag och utvärdera alltför omfattande systemlösningar. Med tanke på att dagens fokus i Fol inom transporteffektivitet ligger på nya affärsmodeller för transporter har marknadsdrivna transportlösningar en fördel framför ökad central samhällsplanering.

Oavsett vad vi tror om den rätta mixen av samhälls- och marknadsdriven transporteffektivitet kvarstår att Sverige lägger betydande statliga Fol-resurser på transportområdet utan att det sker någon regelbunden och systematisk uppföljning av hur Fol-insatserna bidrar till uppfyllelsen av de transportpolitiska målen. Det konstaterades i analyser och utredningar för tio år sedan,¹⁵⁹ men föranledde inga åtgärder. I den här rapporten har vi främst tittat på prioriteringar i termer av fördelningen av Fol-medel, men vi har i begränsad utsträckning besvarat frågor om och hur de har gjort någon skillnad. Skälet är att det krävs regelbunden och systematisk uppföljning av standardiserade resultatuppgifter (indikatorer) för att uttala sig om måluppfyllelse och effekter av satsningar. I rapporten har vi därför lyft fram behovet av att följa upp utvecklingsfaser i Fol-satsningar, dvs. progressionen i metod- och teknikutveckling. Det är relevant för all tillämpad kunskapsutveckling, inte bara teknikutveckling.

Ett embryo till uppföljning finns i sexårsutvärderingar av strategiska innovationsprogram, men de måste knytas till regelbunden och systematisk uppföljning av metoder och tekniker, i likhet med TRIMIS, inte till projekt som projekt. En mer regelbunden och systematisk uppföljning av Fol-insatser handlar i första hand om att lära sig av tidigare erfarenheter genom att samla och

¹⁵⁶ Wiesenthal et al. (2015)

¹⁵⁷ Eurostat (2021b)

¹⁵⁸ Eurostat (2021d)

¹⁵⁹ SOU (2010:74), Statskontoret (2012), Trafikanalys (2012)

jämföra utvecklingsfaser och potential i metoder och tekniker, att undvika återvändsgränder och att upprepa misstag. Det kan låta som självklarheter, men dagens system för återföring av erfarenheter och kunskaper är långt ifrån idealet. Projektbeskrivningar och resultatrapporter är svåra att överblicka och sammanställa för jämförande analyser. För dem som inte själv jobbar med Fol kan det vara svårt, om inte omöjligt att bedöma och dra nytta av resultat.

Många myndigheter har i dag inte förmågan att sprida och nyttja varandras erfarenheter och resultat. Detta beror till stor del på att mekanismer och möjliggörare för samverkan samt kunskaps- och erfarenhetsutbyte är svagt utvecklade.

Ur SOU 2010:74: "Mer innovation ur transportforskning"¹⁶⁰

Det är svårt att få överblick över de styrdokument som ligger till grund för forskningsprioriteringar. Formerna för redovisning gör att det är svårt att få en överblick.

Ur Statskontorets analys: "Forskning med fokus på transporter"¹⁶¹

Trafikanalys bedömer att citaten i all väsentlighet fortfarande speglar Fol-administration och uppföljning på transportområdet. Myndigheter med Fol-ansvar har givetvis utvecklat sina Fol-system och rutiner sedan dess. De bedriver också ett aktivt utvecklingsarbete och genomför uppföljningar och utvärderingar av enskilda projekt. Likväl kvarstår i all väsentlighet en brist på standardiserade och kvalitetssäkrade uppgifter om projektplaner och resultat som kan stödja systematiska kunskapssammanställningar och transportpolitisk måluppföljning.

För systematisk uppföljning krävs det standardiserade uppgifter om mål, metoder och resultat, inklusive uppgifter om utvecklingsfaser och mognadsnivåer. För transportpolitisk uppföljning krävs det indikatorer av relevans. För effektiv erfarenhets- och kunskapsåterföring krävs det nationell uppföljning av best practices och kunskapssammanställningar. Pågående initiativ att förstärka myndigheternas samordning av Fol-administration, datadelning och rapportering är här ett steg på vägen, men dessa är ingen garanti för en samlad nationell kunskapshantering på transportområdet.

Det finns idag inga krav på statliga finansörer att samordna projektadministration, hantering och uppföljning på transportområdet. Frågan har diskuterats i tidigare utredningar, men utan resultat. Det saknas idag en nationell plattform för projektdata som kan hantera uppföljning och utvärdering av Fol på transportområdet. VTI har lagt grunden för en sådan plattform genom den nationella projektkatalogen. Det är den enda projektdatabasen på transportområdet som rymmer en ämnesklassificering och omfattar kvalitetsgranskningar. För att säkerställa dess användbarhet för nationell uppföljning krävs ytterligare insatser.

Dels krävs utveckling av standarder och kriterier för vad som ska räknas som Fol-projekt på transportområdet, inklusive system och rutiner som bidrar till en mer fullständig rapportering. Dels krävs kompletterande underlag, till exempel uppgifter om projektekonomi och deltagare. Det är också önskvärt med standardiserade uppgifter om metoder, teknologier och resultat, utvecklingsfaser och mognadsnivåer, i likhet med TRIMIS. Ett komplement eller alternativ är att ställa formella krav på nationell projektrapportering till TRIMIS. Det förutsätter att någon organisation tar eller får ett nationellt samordningsansvar för det.

¹⁶⁰ SOU (2010:74)

¹⁶¹ Statskontoret (2012)

Alla utvecklingsinsatser för nationellt samordnad projektuppföljning förutsätter resurstillskott och kanske även regelutveckling, till exempel preciseringar av ansvar i instruktioner och/eller föreskriftsrätt. Med tanke på betydelsen av transportforskning och innovation för Sverige ter det sig i alla fall önskvärt att alla berörda aktörer överväger dessa frågor.

7 Referenser

- ALICE. (2022). European Technology Platform ALICE - Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe. Retrieved from <https://www.etp-logistics.eu/>
- Andersson, D., & Styhre, L. (2019). *Inköp av transporttjänster – idag och i framtiden - konferenspresentation av 2018 års resultat från Transportinköspanelen.*
- Atomico. (2021). *State of European Tech 2021*. Retrieved from <https://2021.stateofeuropeantech.com/chapter/word-our-sponsors>
- Australian Government. (2022). National Freight Data Hub - prototype website - National Freight and Supply Chain Strategy. Retrieved from <https://datahub.freightaustralia.gov.au/>
- Björklund, M., & Johansson, H. (2018). Urban consolidation centre – a literature review, categorisation, and a future research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Cassetta, E., Marra, A., Pozzi, C., & Antonelli, P. (2017). Emerging technological trajectories and new mobility solutions. A large-scale investigation on transport-related innovative start-ups and implications for policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 1-11.
- Chalmers Tekniska Högskola. (2022). Chalmers Research - Forskningsinformation - Webbaserad publikations- och projektkatalog. <https://research.chalmers.se/>
- Connect2SmallPorts. (2020). Connect2SmallPorts - within the frame of the South Baltic Programme - Digital Auditing Benchmarking Report. Retrieved from <https://connect2smallports.eu/wp-content/uploads/2021/03/CONNECT2SMALLPORTS-WP3.5-final.pdf>
- Crujssen, F., Cools, M., & Dullaert, W. (2007). Horizontal cooperation in logistics: opportunities and impediments. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(2), 129-142.
- Crujssen, F., Dullaert, W., & Fleuren, H. (2007). Horizontal cooperation in transport and logistics: a literature review. *Transportation journal*, 22-39.
- Dealroom.co. (2022). Internationell databas med uppgifter om investeringar i startups. <https://dealroom.co/>
- DIGG. (2021). *Digital förvaltning i internationellt perspektiv 2021*. Retrieved from <https://www.digg.se/publicerat/publikationer/2021/digital-forvaltning-i-internationellt-perspektiv-2021>.
- DTLF. (2019). Digital Transport & Logistics Forum. Retrieved from <http://www.dtlf.eu/>
- Dubois, A. (2021). Ten years of advancing across disciplines - A reflection on the development of Chalmers University of Technology. In D. Remenyi (Ed.), *Excellence in University Leadership and Management Case Histories* (Vol. 1). Reading, UK: ACPIL.

Ekonomistyrningsverket. (2021). *Utfallet för statens budget - del av ESV:s underlag till årsredovisning för staten 2020*. Retrieved from <https://www.esv.se/publicerat/publikationer/2021/utfallet-for-statens-budget-2020/>.

Energimyndigheten. (2020). *Uppföljning av FOI programmet Transporteffektivt samhälle*. Dnr. 2017-013777.

Energimyndigheten. (2021a). *Energimyndighetens årsredovisning 2020* (ER 2021:01). Retrieved from <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/energimyndigheten-sammanfattar-aret-2020/>

Energimyndigheten. (2021b). Projektdatabas. <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdatabas/>

European Commission. (2017). *Towards clean, competitive and connected mobility: the contribution of Transport - Research and Innovation to the Mobility package*. Commission Staff Working Document. Retrieved from [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2017\)223&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2017)223&lang=en).

European Commission. (2021a). The Community Research and Development Information Service (CORDIS) <https://cordis.europa.eu/>

European Commission. (2021b). *Digital Intensity Index (DII) - How digitalised are EU's enterprises?* Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211029-1>.

European Commission. (2021c). European Innovation Scoreboard 2021.

Eurostat. (2020). Database - Science and Technology - Community Innovation Survey. <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Eurostat. (2021a). Database: Economy and finance, GDP and main components. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_E_GERDTOT_custom_1810432/default/table?lang=en

Eurostat. (2021b). Database: Science, Technology and Digital Society, Business Enterprise Expenditure on R&D (GERD) by NACE. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_berdindr2/default/table?lang=en

Eurostat. (2021c). Database: Science, Technology and Digital Society, Community Innovation Survey, Expenditures of enterprises by area of expenditure. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/INN_CIS11_EXP_custom_1810774/default/table?lang=en

Eurostat. (2021d). Database: Science, Technology and Digital Society, Government Budget Allocations for R&D (GBARD) by socioeconomic objectives. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gba_nabsfin07/default/table?lang=en

Eurostat. (2021e). Database: Science, Technology and Digital Society, Gross Domestic Expenditure on R&D (GERD) by sector of performance. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_gerdtot/default/table?lang=en

Eurostat. (2021f). Population and population change statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_and_population_change_statistics#EU_population_shows_a_slight_decrease_in_2020

- Eurostat. (2021g). *Renewable energy statistics*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics#of_renewable_energy_used_in_transport_activities_in_2019.
- Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden. (2020a). *Metautvärdering av andra omgången strategiska innovationsprogram efter sex år. Vinnova Rapport VR 2020: 19*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>.
- Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden. (2020b). *Sexårsutvärdering av strategiska innovationsprogrammet för flyg, Innovair. Vinnova Rapport VR 2020:14*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>.
- Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden. (2021a). *Metautvärdering av tredje omgången strategiska innovationsprogram efter sex år. Vinnova Rapport VR 2021:10*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>.
- Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden. (2021b). *Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet Drive Sweden. Vinnova Rapport VR 2021:11*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>.
- Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden. (2021c). *Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet InfraSweden2030. Vinnova Rapport VR 2021:12*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>.
- FEDeRATED. (2021). *Peer Review Report - FEDeRATED Milestone 5* Retrieved from
- FEDeRATED. (2022). Hemsida för FoU-projekt: FEDeRATED - digital co-operation in logistics - developing the foundations for a secure, open and neutral data sharing infrastructure provision through practical Living Labs. Retrieved from <http://www.federatedplatforms.eu/>
- FENIX. (2022). Hemsida för FoU-projekt: FENIX - A European Federated Network of Information eXchange in LogistiX - To support the transition to seamless data sharing. Retrieved from <https://fenix-network.eu/>
- GEDI. (2019). *Global Entrepreneurship Index 2019*. Retrieved from <https://thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index/>
- Gkoumas, K., van Balen, M., Tsakalidis, A., & Pekar, F. (2021). Evaluating the development of transport technologies in European research and innovation projects between 2007 and 2020. *Research in Transportation Economics*.
- Gonzalez-Aregall, M., Cullinane, K., & Vierth, I. (2021). A Review of Port Initiatives to Promote Freight Modal Shifts in Europe: Evidence from Port Governance Systems. *Sustainability*, 13(11), 5907.
- GSGR. (2020). Global Benchmarking Database. Version 2.0. from Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation <https://warwick.ac.uk/fac/soc/pais/research/researchcentres/csgr/benchmarking/database/>
- Handling # 24 i ärende Utr 2021/13. (2021). Fråga om databaser: bibliotekskatalog och nationell projektkatalog, i ärendet "Innovationer och kunskap i godstransportsystemet".
- Handling # 25 i ärende Utr 2021/13. (2021). Frågor om Trafikverkets projektuppföljning, i ärendet "Innovationer och kunskap i godstransportsystemet".

Heymowska, A. (2008). Årets hållbara projekt 2008: Lantmännen tar grönt grepp om varuflödet. *IDG CIO Sweden*. Retrieved from <https://cio.idg.se/2.1782/1.200439/arets-hallbara-projekt-2008-lantmannen-tar-gront-grepp-om-varuflodet>

IVA. (2020). *Resurseffektiv transport och mobilitet i Sverige – Vad behövs? - En branschrapport från IVA-projektet Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi (ReCE)*. Retrieved from <https://www.iva.se/globalassets/bilder/projekt/resurseffektivitet-och-cirkular-ekonomi/201911-iva-rece-branschrapport-mobilitet-r.pdf>

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2021). *Innovation inom logistik och godstransporter bland transportköpare – underlagsrapport till Trafikanalys. Nr U 6526*. Retrieved from

JBS. (2018). *Forsknings- och innovationsagenda för det svenska järnvägssystemet. Järnvägsbranschens samverkansforum. Trafikverket*.

Joint Research Center. (2019a). *Research and innovation in connected and automated transport in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2019b). *Research and innovation in transport infrastructure in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2020a). *New and Emerging Transport Technologies and Trends in European Research and Innovation Projects - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2020b). *Research and innovation in network and traffic management systems in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2020c). *Research and innovation in smart mobility and services in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2020d). *Research and innovation in transport electrification in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2020e). *Research and innovation in vehicle design and manufacturing in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2021a). *EU Transport Research & Innovation Status Assessment Report 2020 - An overview based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2021b). *European research and innovation in aviation emissions reduction - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2021c). *Rail transport research and innovation in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2021d). *Research and innovation in low-emission alternative energy for transport in Europe - An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

Joint Research Center. (2021e). The Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS) Available from European Commission, Joint Research Center (JRC) <https://trimis.ec.europa.eu/>

Joint Research Center. (2021f). *Waterborne transport in Europe - the role of Research and Innovation in decarbonisation - An analysis of waterborne transport, based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS)*. European Commission Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/>.

KTH. (2022). KTH Innovation Readiness Level - A method, visual tool, and resource library guiding the development from early stage idea to innovation on the market. Retrieved from <https://kthinnovationreadinesslevel.com/>

Lindholmen Science Park. (2021a). Hemsida för forskningsprogrammet CLOSER om ökad transporteffektivitet och välfungerande logistik.

Lindholmen Science Park. (2021b). Hemsida för forskningsprogrammet Triple F om godstransportsystemets omställning till fossilfrihet. Retrieved from <https://triplef.lindholmen.se/om-triple-f>

Lindholmen Science Park. (2021c). Hemsida för forskningsprojektet DenCity - transportlösningar för den hållbara täta staden - inom ramen för forskningsprogrammet CLOSER. Retrieved from <https://dencity.se/>

Lindholmen Science Park. (2021d). Årsredovisning 2020.

Lindholmen Science Park. (2022). Hemsida för Lindholmen Science Park Retrieved from <https://www.lindholmen.se/>

Mason, R., Lalwani, C., & Boughton, R. (2007). Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimisation. *Supply Chain Management: An International Journal*.

Moen, O., Levin, E., Mårdh, F., Persson, C., & Savola, H. (2020). *Kommunal samordnad varudistribution - Logistik och kapacitetshöjande åtgärder i kommuners varuförsörjning*: Nationellt Centrum Kommunal Samordnad Varudistribution.

NASA. (2012). Technology Readiness Level. Retrieved from https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level

Näringslivets Transportråd. (2022). Hemsida "Näringslivets Transportråd - för transportköpare".

OECD. (2020). *Digital Government Index: 2019 results*. Retrieved from <http://www.oecd.org/gov/digital-government-index-4de9f5bb-en.htm>

- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Retrieved from <http://www.oecd.org/sti/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>
- Perrin, B. (2002). How to—and how not to—evaluate innovation. *Evaluation*, 8(1), 13-28.
- Ramboll. (2020). *Programutvärdering av Fordonsstrategisk forskning och innovation. VR 2020:03*. Vinnova.
- Regeringen. (2018). *Uppdrag att utarbeta förslag om horisontella samarbeten och öppna data för ökad fyllnadsgrad*. (N2018/04484/TS). Retrieved from <https://www.regeringen.se/4a53cc/contentassets/9bf0a638419f4bcba980bd19bbe5a848/uppdrag-att-analysera-om-och-var-langre-lastbilar-bor-tillatas-pa-det-svenska-vagnatet>.
- Regeringen. (2020a). *Framtidens infrastruktur – hållbara investeringar i hela Sverige. Prop. 2020/21:151*. Retrieved from https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/framtidens-infrastruktur---hallbara-investeringar_H803151.
- Regeringen. (2020b). *Proposition 2020/21:60 – Forskning, frihet, framtid – kunskap och innovation för Sverige*.
- Regeringskansliet. (2018). *Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter - en nationell godstransportstrategi* (N2018.21). Retrieved from <https://www.regeringen.se/49f291/contentassets/5e79349b796548f7977cbfd1c246a694/effektiva-kapacitetsstarka-och-hallbara-godstransporter--en-nationell-godstransportstrategi>
- RISE. (2021). *Års- och hållbarhetsredovisning 2020*. Retrieved from <https://www.ri.se/sites/default/files/2021-03/RISE-arsredovisning-2020.pdf>
- SCB. (2020). *Innovationsverksamhet i svenska företag 2016-2018 - Community Innovation Survey 2016-2018*. Retrieved from <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/innovationsverksamhet-i-sverige/pong/publikationer/innovationsverksamhet-i-sverige-20162018/>
- SCB. (2021a). Statistikdatabasen - Företagens ekonomi. <http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>
- SCB. (2021b). Statistikdatabasen: Forskning och utveckling i Sverige. <https://www.statistikdatabasen.scb.se/>
- SCB. (2021c). Statistikdatabasen: Forskning och utveckling i Sverige, FoU i företagssektorn. <https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>
- SCB. (2021d). Statistikdatabasen: Forskning och utveckling i Sverige, FoU i offentliga sektorn. <https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>
- SCB. (2021e). Statistikdatabasen: Forskning och utveckling i Sverige, FoU i universitets- och högskolesektorn.
- SCB. (2021f). Statistikdatabasen: Innovationsverksamhet i Sverige, Företagens innovationsutgifter.
- SCB. (2022a). *Bruttonationalprodukten (BNP), real BNP och real bruttonationalinkomst (BNI)*. Retrieved from <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper-kvartals-och-arsberakningar/pong/tabell-och-diagram/diagram/bruttonationalprodukten-bnp-real-bnp-och-real-bruttonationalinkomst-bni-ar/>.

- SCB. (2022b). Standard för svensk näringsgrensindelning (SNI). <https://sni2007.scb.se/>
- SESAR. (2020). Projekthemplats: Single European Sky Air Traffic Management Research.
- SOU. (2010:74). *Mer innovation ur transportforskning*. Retrieved from <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2010/10/sou-201074/>.
- Statskontoret. (2012). *Forskning med fokus på transporter – en väg till målpuppfyllelse? Publikation 2012:31*.
- Styhre, L., Andersson, D., & Lamngård, C. (2018). Transportinköspanelen 2018. Retrieved from <https://www.chalmers.se/sv/centrum/northern-lead/transportinkopspanelen/Sidor/Nyheter.aspx>
- Tillväxtverket. (2021a). Projektbanken. <https://tillvaxtverket.se/eu-program/projektbanken.html>
- Tillväxtverket. (2021b). *Små och medelstora företags digitalisering. Vad har betydelse?* Retrieved from <https://tillvaxtverket.se/vara-tjanster/publikationer/publikationer-2021/2021-07-07-sma-och-medelstora-foretags-digitalisering.html>.
- Tillväxtverket. (2021c). Sweden Tech Ecosystem: <https://techecosystem.startupsweden.com/>.
- Trafikanalys. (2012). *Modell för utvärdering av transportforskning - Redovisning av ett regeringsuppdrag - Rapport 2012:9*. Retrieved from <https://www.trafa.se/vagtrafik/modell-for-utvardering-av-transportforskning-4000/>.
- Trafikanalys. (2020a). *Konkurrenskraftiga godstransporter i målpuppföljningen – en granskning av källorna Global Competitiveness Index och Logistics Performance Index (PM 2020:11)*. Retrieved from www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/konkurrenskraftiga-godstransporter-i-maluppfoljningen-11820/
- Trafikanalys. (2020b). *PM 2020:10 Innovation, utbildning och forskning på godstransportområdet – indikatorer för benchmarking av nationella godstransportstrategin*. Retrieved from <https://www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/innovation-utbildning-och-forskning-pa-godstransportområdet-11813/>
- Trafikanalys. (2021). *Effektiva och hållbara godstransporter – indikatorer för benchmarking av nationella godstransportstrategin (PM 2021:2)*. Retrieved from www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/effektiva-och-hallbara--godstransporter---indikatorer-for-benchmarking-av-nationella-godstransportstrategin-11993/
- Trafikanalys. (2022a). *Fordon på väg - Sveriges officiella statistik*. Retrieved from <https://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>.
- Trafikanalys. (2022b). *Godstransporter och konkurrenskraftens utveckling (Rapport 2022:2)*. Retrieved from Stockholm:
- Trafikanalys. (2022c). *Intervjuundersökning av innovationsföretag på godstransportmarknaden - affärs mål, strategier och omvärldsrelationer. PM 2022:1*. Retrieved from
- Trafikanalys. (2022d). *Trafikarbete på svenska vägar - Sveriges officiella statistik*. Retrieved from <https://www.trafa.se/vagtrafik/trafikarbete/>.
- Trafikanalys. (2022e). *Transportarbete - Statistik*. Retrieved from <https://www.trafa.se/ovrig/transportarbete/>.

- Trafikverket. (2018). *Horisontella samarbeten för ökad transporteffektivitet - FOI-projekt finansierat av Trafikverket, CLOSER, SSAB, ICA och Hector Rail*. Retrieved from <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1364604&dswid=7607>.
- Trafikverket. (2019a). *Färdplan för ett uppkopplat och automatiserat vägtransportsystem*. Publikationsnummer: 2019:113. Retrieved from <https://trafikverket.ineko.se/se/f%C3%A4rdplan-f%C3%B6r-ett-uppkopplat-och-automatiserat-v%C3%A4gssystem>.
- Trafikverket. (2019b). Horisontella samarbeten och öppna data, Regeringsuppdrag. TRV 2018/92707, 2019:110.
- Trafikverket. (2020a). *Färdplan för överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart*. 2020:054.
- Trafikverket. (2020b). *Horisontella samarbeten för ökad fyllnadsgrad och transporteffektivitet med stöd av datadelning* (Rapport 2020:150). Retrieved from <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1464721/FULLTEXT01.pdf>
- Trafikverket. (2021a). *Forskning och innovation - Underlagsrapport till Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033*. Retrieved from <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1615290/FULLTEXT01.pdf>.
- Trafikverket. (2021b). *Forskning och innovation Årsrapport 2020*. Retrieved from <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1527620/FULLTEXT01.pdf>.
- Trafikverket. (2021c). Information om forsknings- och innovationsprojekt i Trafikverket: sökmotor för pågående och avslutade projekt. <https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/ProjektListaNy.aspx>
- Trafikverket. (2021d). *Järnvägsforskning 2021 - 2030. Excellensområden. Beskrivning 2021 maj*.
- Trafikverket. (2021e). Legala aspekter för datadelning och horisontella samarbeten, TRV 2018/92707, Rapport 2021:063.
- Trafikverket. (2021f). Slutrapport Införande av Digital Vinterväglagsinformation – "Digital Vinter".
- Trafikverket. (2021g). Så organiseras forskningen - information på myndighetens hemsida med länkar till styrdokument och årsrapporter. Retrieved from <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/sa-organiseras-forskningen/>
- Trafikverket. (2021h). *Trafikverkets årsredovisning 2020* (TRV 2020/100507). Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:trafikverket:diva-4556>
- Trafikverket. (2021i). *Uppdrag att intensifiera arbetet med att främja intermodala järnvägstransporter - Redovisning av regeringsuppdrag TRV 2018/93255*. Retrieved from <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1622385/FULLTEXT01.pdf>.
- Vargas, A., Patel, S., & Patel, D. (2018). Towards a business model framework to increase collaboration in the freight industry. *Logistics*, 2(4), 22.
- Vetenskapsrådet. (2021). SWECRIS - nationell databas med forsknings- och innovationsprojekt. <https://www.vr.se/swecris.html#/>
- Vinnova. (2021a). *Horisont 2020 - årsbok 2020*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/publikationer/horisont-2020---arsbok-2020/>.

- Vinnova. (2021b). Projektdatabas. <https://www.vinnova.se/sok-finansiering/projekt/>
- Vinnova. (2021c). *Årsredovisning 2020*. Retrieved from <https://www.vinnova.se/publikationer/arsredovisning-2020/>.
- VTI. (2021). VTI:s nationella projektdatabas.
- Wang, Y., & Sarkis, J. (2021). Emerging digitalisation technologies in freight transport and logistics: Current trends and future directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102291.
- Wiesenthal, T., Condeço-Melhorado, A., & Leduc, G. (2015). Innovation in the European transport sector: A review. *Transport Policy*, 42, 86-93.
- WIPO. (2021). *Global Innovation Index 2021- Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*. World Intellectual Property Organization Retrieved from
- Worldbank. (2020). *Connecting to Compete - Trade Logistics in the Global Economy - The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf>
- Älskade stad. (2022). Hemsida för samlastningsverksamhet i Stockholm, Malmö och Oslo. Retrieved from <https://www.alskadestad.se/>

8 Bilaga A Fol-projekt

Tabell A. Fol-projekt om godstransporter med mer än 3 och mindre än 5 miljoner kronor i beviljade medel.

Ansvarig organisation	Projekttitel	Beviljade medel (milj.)	Tidslängd (år)	Finansiär
SSPA Sweden AB	DREAMIT 2.0 - effektiv accesshantering	5,0	3	VIN
Volvo Technology AB	Komplett fordonskombinationsreglering med automatisk reconfigurering när enheter ansluts	4,9	3	VIN
CargoSpace24 AB	CargoSpace24 digital tjänst samt miljö- och energiverktyg	4,7	2	EM
Linköpings Universitet	Innovationssystemet för elektrifierade tunga distributionslastbilar: integration som en central process	4,6	3	EM
Lindholmen Science Park AB	Effektiva, uthålliga och uppkopplade logistiksystem	4,6	1	VIN
Scania CV Aktiebolag	Sweden 4 Platooning	4,5	3	VIN
Skogforsk	Energieffektivisering genom utvecklad modell för transportaffärer	4,5	3	EM
Chalmers Tekniska Högskola AB	DREAMIT - digital accesshantering i realtid för intermodala transporter	4,5	3	VIN
Chalmers Tekniska Högskola AB	ELIN: Energieffektivisering av logistik tjänster – inifrån och ut	4,3	3	EM
RISE AB	Safety Case for Autonomous Trucks	4,3	2	VIN
Mittuniversitetet	RemoteTimber - robusta och säkra system för fjärrstyrda virkeslastare	4,0	2	VIN
Karlskrona Science Park	Automatic Cargo Tracking - ACT	4,0	2	VIN
TFK - TransportForsk AB	Demonstration av bränslecellsdrift för tunga truckar och arbetsmaskiner inom processindustrin	4,0	2	EM
Sustainable Innovation i Sverige AB	InterCityLog 2 - maximera transportarbetet med sektorsöverskridande samverkan	3,9	3	EM
EdiLog Sweden AB	Energieffektiv vedtruck	3,9	2	EM
SSPA Sweden AB	Ökad transporteffektivitet genom minskad tompositionering av containrar	3,9	2	EM
The Stockholm Environment Institute (SEI)	SEA-CASE (Spatially Explicit Analysis of Cargo Associated maritime Shipping Emissions)	3,9	2	TRV

GKN Aerospace AB	CoFAS - Fläkt och Kompressor Aeroelasticitet och stabilitetsgränser	3,8	3	VIN
Ericsson AB	CAT - Connected Automated Truck	3,5	1	VIN
Luleå Tekniska Universitet	Automatiserad lastning och dumpning för ökad effektivitet (ALDEE)	3,5	3	VIN
Luleå Tekniska Universitet	Förbättrad resurseffektivitet genom dynamiskt styrd lastning II	3,4	3	VIN
Linköpings universitet	Innovativa samverkansformer och affärsmodeller för klimatneutrala godstransportsystem	3,3	4	VIN
RISE AB	Coordination of core European supply chains using optimization	3,2	2	VIN
RISE SICOMP AB	Lastbärande balk med integrerat batteri - en demonstratorstudie (BaBaDemo)	3,2	2	EM
Sveriges Lantbruksuniversitet	Kabeldriven eltraktor	3,0	3	EM

Källa: Trafikanalys sammanställning av grunddata från Trafikverket (TrV), Vinnova (VIN) och Energi-myndigheten (EM) om alla projekt som har beviljats medel med startår 2016–2020.

Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.